الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة منتوري - قسنطينة -

كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير

رقم التسجيل:

الشعبة: التحليل والاستشراف الاقتصادي

التسيير المستدام للنفايات المنزلية

دراسة ميدانية لبادية قسنطينة

مذكرة مقدمة ضمن متطلبات شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية

من إعداد الطالـب:

محمد النمر

تحت إشراف:

الدكتور خالد بوجعدار

أعضـاء لجنة المنـاقشة

د/ عبد العزيز شرابي	أستاذ محاضر	رئيسا	جامعة منتوري قسنطينة
د/ خالد بوجعدار	أستاذ محاضر	مقرراً	جامعة منتوري قسنطينة
د/ فتيحة حبشي	أستاذة محاضرة	عضواً	جامعة منتوري قسنطينة
د/ زهية حوري	أستاذة محاضرة	عضواً	جامعة منتوري قسنطينة

السنة الجامعية: 2008 - 2009

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة منتوري - قسنطينة -

كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير

رقم التسجيل:

الشعبة: التحليل والاستشراف الاقتصادي

التسيير المستدام للنفايات المنزلية
دراسة ميدانية لبادية قسنطينة

مذكرة مقدمة ضمن متطلبات شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية

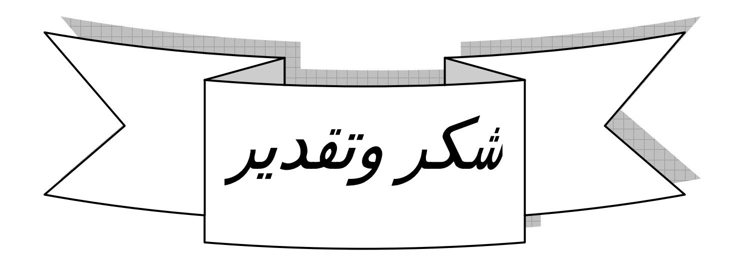
من إعداد الطالـب:
محمد النمر

تحت إشراف:
الدكتور خالد بوجعدار

أعضـاء لجنة المنـاقشة

د/ عبد العزيز شرابي	أستاذ محاضر	رئيسا	جامعة منتوري قسنطينة
د/ خالد بوجعدار	أستاذ محاضر	مقرراً	جامعة منتوري قسنطينة
د/ فتيحة حبشي	أستاذة محاضرة	عضواً	جامعة منتوري قسنطينة
د/ زهية حوري	أستاذة محاضرة	عضواً	جامعة منتوري قسنطينة

السنة الجامعية: 2008 - 2009

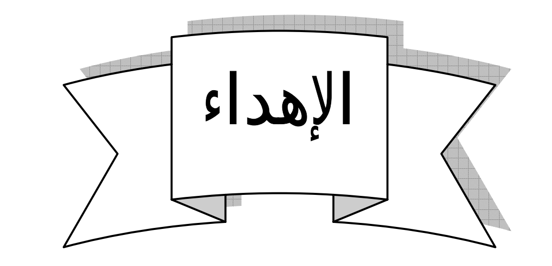


الحمد   والصلاة والسلام على سيدنا محمد ابن عبد ا

ضمن هذا العمل المتواضع، أتقدم بالشكر الجزيل إلى أستاذي الفاضل المشرف على هذه المذكرة الأستاذ "خالد بوجعدار" على العناية التي حفاني بها أثناء سنوات البحث، وعلى تأطيره ومجهوداته ونصائحه وصبره معي في انجاز هذا العمل.

كما لا يفوتني أن اعبر عن تشكراتي الخاصة للأستاذ "محمد الأمين فيلالي" تيممه ا بحفظه ورعايته على وقوفه إلى جانبي وتشجيعاته المتواصلة.

كما اشكر الباحث الفرنسي "برتوليني جرار" على كل المراجع القيمة التي أرسلها إلي وكل من ساعدني من قريب أو بعيد.



الحمد الذي به تتم الصالحات

والصلاة والسلام علي سيدنا محمد المبعوث رحمة للعالمين

إلــــى

الوالدين الكريمين أطال ا في عمرهما

"اللهم ارحمهما كما ربياني صغيرا"

إلــــى

زوجتي"نادية" وابني "اويس"

وكل أفراد أسرتي

إلــــى

كل من علمني حرفا

وإلــى

كل القائمين على تعليم الناس الخير

فهـــرس المحتويات

قائمة المصطلحات

ADEME	Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie
ANDI	Agence Nationale du Développement et de l'Investissement (Algérie)
A. N. P	Armée Nationale Populaire(Algérie)
ANSEJ	Agence Nationale de Soutien et d'Emploi de Jeunes / The National Agency for Youth Employment (Algérie)
C.E.T	Centre d'enfouissement technique
C.F.C	Chlorofluorocarbures (d'effet de serre)
C N E P	Caisse Nationale d'Epargne et de Prévoyance(Algérie)
DAE	Direction d assainissement et d'environnement (Le Service de nettoiement communal)
DDMG	Direction des Moyens Généraux
D.D.T	Dichloro-Diphényl-Trichloro-éthane (pesticide incolore)
D P A	Direction de la Planification et de l'Aménagements(Wilaya de Constantine)
Eco-Jem	système national de reprise et de valorisation des déchets d'emballages
EPC/PTC	Entreprise Publique Communale/Pluridisciplinaire des Travaux de Constantine
E.P.I.C	Entreprise Publique à caractère Industriel et Commercial
GTZ	Deutsche Gesellchaft fur Technische Zusammenarbeit (Allemagne)
H L M	Habitation à Loyer Modéré
H. T	Hors Taxe
I.M.O	International Maritime Organisation
INRS	Institut National de Recherche et de Sécurité (France)
ISO	Organisation internationale de normalisation
Interpol	Organisation internationale de police criminelle
M.A.T.E	Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement(Algérie)
M.H	Masse humide
M.N.F	Métaux Non Ferreux
M.S	Masse sèche
MW/H	Million kilowatts par heure
NETCOM	Entreprise EPIC de collecte des déchets ménagers et assimilés (Alger)

NIMBY	Not In My Back Yard
NIMEY	Not In My Election Year
O.C.D.E	Organisation De Coopération et de Développement Economique
O.M.S	Organisation Mondiale de la Santé
O.N.G	Organisation non gouvernementale
O.N.S	Office National des Statistiques (Algérie)
P.C.I	Pouvoir calorifique inferieur
P E D	Pays En voie de Développement
PEHD	polyéthylène haute densité (sacs poubelle et conteneurs)
PH	pouvoir hydrogène
PROGDEM	Programme National pour la Gestion Intégrée des Déchets Municipaux
P .T. T	Poste, Télécommunication et Télédiffusion (poste, télégraphe, téléphone)
P.V.C	polychlorure de vinyle, *poly-vinyl-chloride*
R.E.O.M	Taxe d'enlèvement des ordures ménagères
S N T F	Société Nationale du Transport Ferroviaire
SYCTOM	Syndicat Intercommunal de Traitement des déchets ménagers de l'agglomération de Paris (France)
T.E.O.M	Taxe d'enlèvement des ordures ménagères
T. T. C	Toute Taxe Comprise
VRD	Voies et réseaux divers
W.C.O	Word Customs Organisation

المقـ ـدمـ ـة

لقد كان الإنسان ينظر إلى النفايات بشكل عام، سواء منها الصناعية أو المنزلية بأنها مواد لا يحتاج إليها ولا يمكن الاستفادة منها، لذلك كان مصيرها التجاهل والإهمال والرمي في الوسط الطبيعي بأسلوب عشوائي غير سليم علما إن هذه النفايات قابلة للتحال في الوسط البيئي لتتحول إلى ملوثات لها أثار سلبية بيئيا وصحيا واجتماعيا واقتصاديا بالإضافة إلى إهدار الموارد الطبيعية.

تحتوي النفايات المنزلية علي معادن ثقيلة وأجسام جرثومية تتسبب في العديد من الأمراض تشكل خطرا علي البيئة والصحة البشرية، وتعد من العوامل المساعدة في انتقال الأمراض المعدية والمميتة، إضافة إلى تكلفتها الاقتصادية والاجتماعية الباهظة.

وبناء عليه، وتوفية لاحتياجات ومتطلبات الأجيال الحالية والقادمة على وجه الخصوص، كان واجبا على الإدارة المسئولة عن تسيير النفايات المنزلية الأخذ بعناصر التنمية المستدامة في بعدها: الاجتماعي، والاقتصادي والبيئي عند اختيار الحلول والسياسات المتعلقة بتسيير هذه النفايات ومعالجتها بطريقة سليمة، بالحد من إنتاجها وتزايد مخاطرها، وإعادة تصنيع بعض مكوناتها لاستعمالها مرة أخرى، كإنتاج الطاقة والمواد المحسنة للتربة، من خلال عمليات التحول الحراري والحيوي لبعض مكونات النفايات المنزلية، إضافة إلى الدفن الصحي للمواد المتبقية التي لا يمكن استرجاعها أو الاستفادة منها.

والملاحظ ومن منتصف القرن الماضي أين ظهرت المقاربات الايكولوجية في الحسابات السياسية والاقتصادية والاجتماعية أصبحت النفايات من اهتمامات المجتمع الدولي المدرجة في مفهوم التنمية المستدامة الذي ترجم في برنامج عمل يطبق حاليا في القرن الحادي والعشرين، والمعروف بالأجندة 21 الذي تعد الركيزة الأساسية للمحافظة علي مصالح الأجيال الحالية والقادمة ومنه الفصل 21 منها وثيقة مرجعية في مجال الإدارة المتكاملة للنفايات المنزلية في إطار يحترم البيئة والمحيط.

أسباب اختيار الموضوع:

أمام أهمية هذه المشكلة وأمام الرهانات السياسية، الاجتماعية، الثقافية والبيئية، نلاحظ أن الجزائر، في السنوات الأخيرة، أولت الموضوع اهتماما وديناميكية جديدة وأظهرت إرادة سياسية جسدتها السلطات العمومية في وضعها إستراتيجية شاملة لتسيير النفايات المنزلية وذلك عن طريق سن قوانين وإنشاء مؤسسات وطنية تعمل علي مساعدة كل الفاعلين في مجال تسيير النفايات المنزلية كالوكالة الوطنية للنفايات، إضافة إلى نشر المعلومات الخاصة بهذا المجال، والتي تهدف إلى الحد

من السلوكيات السلبية والتسيير غير العقلاني للنفايات وإرساء نظام متكامل لتسيير ومعالجة النفايات المنزلية في إطار المبادئ والمعايير الدولية الخاصة بالتنمية المستدامة.

ولإثراء موضوع مشكلات وتداعيات ومخاطر النفايات وأثارها السلبية علي الصحة والوسط البيئي، أصبح التسيير المستدام للنفايات المنزلية من أحدث المواضيع الراهنة، التي تحضى بالاهتمام من طرف الجماعات المحلية والمنظمات الدولية والباحثين في مجالات مختلفة ومتنوعة، من خلال الدراسات الاكادمية والأبحاث العلمية حول مجالات الإدارة المتكاملة والأساليب المستدامة في مجال تسييرها، ودراستها من الناحية البيئية والاجتماعية والاقتصادية لاختيار الطرق والحلول المناسبة لتحقيق الإدارة المستدامة من مثل: الاحتياطات وخفض إنتاجها من مصدرها، جمعها ونقلها إلى محطات التحويل والرسكلة، وأساليب معالجتها بطرق سليمة بيئيا وذات المردودية من الجانب الاقتصادي، وغيرها من المواضيع المرتبطة.

أهمية البحث:

إن تنامي الوعي بالمشاكل البيئية دفع إلى الاهتمام بالبيئة ومشاكل النفايات المنزلية، ومنه تنبع وتبرز أهمية بحثنا هذا من خلال تسليط الضوء علي مفاهيم موضوع التسيير المستدام للنفايات المنزلية من منظور متكامل، به يعرض أصنافها ومخاطرها والنظام التشريعي الداخلي والمؤسسات الوطنية المؤطرة لها، ثم بسط الاستراتيجيات والسياسات التي يرتكز عليها نظام التسيير المستدام لمختلف مجالاتها ومراحلها، إضافة إلى طرق معالجتها.

وكون الموضوع حديث العهد في بلادنا وجل الدول النامية، تعتبر عملية إخضاع تلك المفاهيم للدراسة ذات أهمية ضمن الإطار العلمي، من خلال البحث في سبيل تطويرها وجعلها أكثر مسايرة ومطابقة للمعايير والأطر المحلية والدولية، وإثراء المكتبة الجامعية المفتقرة لمثل هذه المواضيع.

أما الأهمية التطبيقية، فدراسة بلدية قسنطينة، التي يمكن اعتبارها عينة تمثيلية عن جل البلديات علي المستوي التراب الوطني، حالة تستحق الاهتمام التطبيقي والعملي، نظرا لكونها إحدى اكبر واهم البلديات، وهذا من خلال التعريف بنظام تسييرها لكميات النفايات المنزلية التي ينتجها سكان هذا الإقليم بمعرفة النقائص والجوانب الايجابية التي بها تكمن أهمية توعية الفاعلين في مجال تطوير تسيير النفايات المنزلية بشكل مدمج ومتكامل مع لفت الانتباه إلى ضرورة اعتماد الأسلوب المستدام في تسيير النفايات المنزلية داخل هذا الإقليم.

أهداف البحث:

وفق الأهمية أعلاه تتمثل أهداف بحثنا لإبراز ما يلي:

- التعريف بالنفايات المنزلية وعرض بعض المخاطر والآثار التي قد تنجم أثناء عملية تسييرها أو معالجتها.

- التطرق إلى النظام التشريعي والقانوني الوطني والمؤسساتي الذي له علاقة بالسهر على تجسيد للتسيير والمعالجة المتكاملين للنفايات المنزلية.

- تسليط الضوء علي المبادئ والاستراتيجيات المرتبطة بالتسيير المستدام للنفايات المنزلية والمنبثقة عن المعايير والأطر الدولية الرائدة.

- عرض للطرق والأساليب المختلفة لمعالجة النفايات المنزلية.

- تشخيص واقع أسلوب تسيير النفايات المنزلية ببلدية قسنطينة لمعرفة مدى تطابقه للمعايير الدولية ومبادئ التنمية المستدامة وتحديدا لما نصت عليه الأجندة 21 والأطر القانونية وإمكانية تحسينه وحل الإشكالية.

كما يهدف هذا البحث إلى المساهمة في مجال البحث العلمي الخاص باقتصاد البيئة عموما وتسيير النفايات المنزلية علي وجه الخصوص، لإعطاء عناصر جديدة لمواضيع وأبحاث في هذا المجال والمساهمة في تحسين وترقية هذا القطاع، حيث أن النفايات المنزلية تشكل مورد ومجالا حيويا في المجال الاقتصادي والاجتماعي والبيئي.

إشكالية البحث

يتحدد السؤال الجوهري للدراسة في ما يلي:

فيما تتمثل السياسات المتكاملة والأساليب التي تتبع في تسيير النفايات المنزلية وفق الأطر القانونية والمعايير الدولية المستدامة؟

وتندرج تحت هذا التساؤل تساؤلات عدة هي:

- ما هي أهم الأساليب والإستراتيجيات المتبعة في تسيير مستدام للنفايات المنزلية؟

- ما هي التشريعات والمؤسسات الوطنية التي تنظم إدارة النفايات المنزلية؟

-ما هي إمكانيات التثمين والاستفادة من معالجة أصناف النفايات المنزلية؟

- ما هو واقع تسيير النفايات المنزلية في بلدية قسنطينة وإمكانيات تحسينه؟

فرضية البحث:

تتمثل الفرضية التي يقوم عليها البحث بأن أسلوب تسيير الجماعات المحلية وتحديدا بلدية قسنطينة لنفاياتها لا يزال بعيد التطابق مع الأساليب المتعارف عليها من المعايير والأطر القانونية والتقنية

بفعل اعتمادها علي أساليب تقليدية خطيرة، تتمثل في عمليات جمع النفايات المنزلية ورميها بالمفارغ العشوائية دون معالجة أو تثمين لبعض أصنافها مما ينجم عنه مخاطر وأثار سلبية علي الصحة البشرية والمحيط.

منهجية البحث:

إن موضوع الدراسة المتمثل في التسيير المستدام للنفايات المنزلية، موضوع يحتاج إلى أطر نظرية أولا تصف الظاهرة المراد دراستها وتحليلها عبر منهج وصفي تحليلي لمفاهيم النفايات المنزلية والأساليب المستدامة في تحليلها إلى جانب عملية الإسقاط على الواقع أي الرجوع إلى الميدان والمتمثل في واقع تسيير النفايات المنزلية في" بلدية قسنطينة"، يعبر عنه بالمنهج الدراسة التطبيقية لمعالجة الظاهرة محل البحث والدراسة.

وحسب المنهجين جاء البحث في أربعة فصول، يحاول **الأول** منها أن يبسط ويحلل الجانب النظري المفاهيمي: بالتطرق إلى مفهوم النفاية والمقاربات المختلفة التي تناولتها، مع عرض أصنافها ومصادرها والمخاطر والآثار السلبية التي تنجم من سوء تسييرها علي حساب الصحة البشرية والسلامة البيئية والجوانب الاقتصادية،ثم طرح مكانة وحركة النفايات في واقع المجتمع الدولي، وجانب نصوصها القانونية والنظام المؤسساتي التي تناولتها بتحديد المسؤولية والمعالجات المختلفة والمتنوعة التي لها علاقة بموضوع الإشكالية.

أما الفصل الثاني فيتعلق بـ ـميدان تسيير النفايات المنزلية عبر السياسات والاستراتيجيات الخاصة بذلك ضمن إطار ما جاء في الأجندة 21 المتعلقة بالتنمية المستدامة: من مثل وسائل التقليل من إنتاج النفايات من مصدرها، العمليات الميدانية والمتمثلة في جمع النفايات المنزلية ونقلها إلى أماكن المعالجة أو المحطات الخاصة بالفرز والرسكلة، والأدوات المالية المخصصة لتغطية النفقات والتكاليف، وكذا عمليات التثمين الممكنة.

والفصل الثالث يتعرض إلى مزايا وسلبيات طرق وأساليب معالجة النفايات المنزلية التي تتجسد بالمعالجة الحرارية كالترميد والتثمين الطاقوي والحراري الناجم دون هدر مجال معالجة البقايا والانبعاثات التي تصدر عن مختلف العمليات، والمعالجة البيولوجية التي تسمح بإنتاج غاز الميتان ومخصب للتربة انطلاقا من النفايات العضوية الموجودة في تركيبة النفايات المنزلية، ، إضافة إلى المعالجة النهائية المتمثلة في الوضع بالمفرغة المراقبة أو الدفن التقني، والتي تعد الحل النهائي والأخير للمواد المتبقية التي لا يمكن استرجاعها أو الاستفادة منها، مع تثمين غازات المفرغة ومعالجة تدفقات الأمطار والعصارة من خلال نظام صرف محكم لمنع تلوث المياه السطحية والجوفية.

الفصل الرابع يتناول دراسة ميدانية في مجال تسيير النفايات المنزلية في بلدية قسنطينة، فبعد التعرض إلى معطيات عامة حول النفايات الصلبة في الجزائر ومكونات البرنامج الوطني للتسيير المدمج النفايات الصلبة البلدية والإستراتيجية الجديدة في مجال تسيير النفايات، يتطرق هذا الفصل إلى التعريف بمحيط الدراسة من خلال مجموعة من المؤشرات كالسكان، النشاط الاقتصادي، المناخ والتضاريس والحركة العمرانية، إضافة إلى القيود المتعلقة بتسيير النفايات المنزلية في بمجال الدراسة.

ثم يتناول تشخيص القطاعات في التقسيم الحالي والوسائل البشرية والمادية من حيث جمع ونقل النفايات المنزلية، وأسلوب المعالجة المطبق بالوضع في مفرغة عشوائية توجد ببلدية "ابن باديس، إضافة إلى كيفية استغلال المفرغة وتحليل الكميات وتركيبة النفايات التي تستقبلها.

وفي ختام الفصل، جاء عرض للمشاريع المختلفة المنجزة منها والمستقبلية كمركز الدفن التقني في بلدية "ابن باديس" ومحطات تحويل النفايات، محطات رسكلة وأخري للفرز في مدينة قسنطينة، وكذا الجمع الانتقائي وإمكانيات تثمين بعض مكونات النفايات المنزلية علي مستوي محيط الدراسة.

وفي الأخير ختمنا بحث دراستنا بنتائج واقتراحات من شأنها دعم الإدارة الحالية لتسيير النفايات المنزلية علي مستوي بلدية قسنطينة بأساليب مستدامة تعمل بالمعايير القانونية والتقنية المتعارف عليها، من أجل تقليل المخاطر والآثار السلبية والتكلفة الاجتماعية والاقتصادية ومنه تجسيد الإدارة السليمة والمستدامة في ذلك.

عقبات البحث:

بسبب مشكلة ندرة المراجع العلمية باللغة العربية في هذا المجال، لجأت إلى العديد من المراجع الأجنبية الالكترونية خاصة الفرنسية منها، كون فرنسا من الرواد علي المستوي الأوروبي في مجال تسيير النفايات المنزلية وتتوفر علي تجربة معتبرة وباحثين ذوي سمعة دولية قي هذا المجال مثل "برتوليني جيرار" وكذا هيئات مختلفة من مثل الوكالة الفرنسية للبيئة والتحكم في الطاقة الأمر الذي يتجلي عبر الأمثلة الموجودة في طيات البحث بان اغلبها ينصب علي الواقع والتجارب الفرنسية الناجحة، بالإضافة إلى صعوبة الترجمة للعديد من المصطلحات العلمية والتقنية، وقلة المعلومة التطبيقية التي بها يعمل على تحيين المعلومة.

الفصل الأول: النفايات المنزلية: مفهومها، آثارها، أصنافها ونظامها القانوني

مع ارتفاع وتنامي الاستهلاك وتنوعه في جميع أنحاء العالم، ارتفع إنتاج النفايات بدوره من حيث الكمية والنوعية ونجم عنه مخاطر كثيرة على الصحة البشرية والبيئة، وأصبحت هذه الوضعية مقلقة خاصة في البلدان النامية نظرا للتأخر الكبير في ميدان تسيير النفايات لعدم توفرها على الوسائل الكافية وكذا صعوبات معالجة المسألة بمقاربة ملائمة للوضع، حيث أن هذه النفايات أخذت أشكالا مست أطرافا كثيرة محتكة بها من سياسيين واقتصاديين ومؤرخين واجتماعيين وبيئيين، والكل تناولها من زاوية ومقاربة معينة، ومن بينها النفايات المنزلية التي أنتجتها الأسر وبعض المصالح الإدارية والمؤسسات الإنتاجية، حيث أنها صنفت حسب خطورتها على الصحة والبيئة إلى مجموعة من الخصوصيات كخطورتها علي الصحة والبيئة.

ونظرا للخطورة التي تنجم عن سوء تسيير النفايات المنزلية، تطلب تدخل السلطات العامة ووضعها لنصوص تشريعية ومؤسسات تهدف إلي الحد من تأثيرها السلبي علي البيئة والصحة البشرية، والمحافظة على الموارد الطبيعية والاقتصادية، فكان ذلك في تحديد المسؤوليات المنوطة بالفاعلين في مجال تسير النفايات بشكل يسمح بتسيير متكامل ومدمج لهذه النفايات.

ومن خلال هذا الفصل سنعرض مفهوم النفايات ومقارباتها المختلفة مع أصنافها المتعددة، وبسط الآثار البيئية والصحية والرهانات الدولية المتعلقة بها، إضافة إلي النصوص القانونية المختلفة والمؤسسات التي تهدف إلى الحد من مخاطر النفايات المنزلية ومعالجتها وفق معايير تتناسب والسلامة البيئية، وذلك وفق النقاط التالية:

1- لمحة تاريخية عن النفايات
2- مفهوم ومقاربة النفايات المنزلية
3- آثار ومخاطر النفايات المنزلية
4- مصادر وأصناف النفايات المنزلية
5- عالم النفايات في المجتمع الدولي
6- النظام التشريعي للنفايات المنزلية

1- لمحة تاريخية عن النفايات

تعد النفايات ظاهرة لها جذور تاريخية عميقة مرتبطة بالنشاط الإنساني، وتطور التعامل معها عبر العصور بدءا من فترة ما قبل التاريخ إلى يومنا هذا، وسنتطرق لهذه الحركية عبر الزمان والمكان حتى نتمكن من فهمها لتكييف التعامل معها بطرق سليمة.

1-1- النفايات ما قبل التاريخ

تزامن النشاط الإنساني وإنتاج النفايات منذ الأزمنة الغابرة، غير أن فكرة التخاص منها ومعالجتها لم تظهر إلا لاحقا، في العهد الحجري كان الإنسان يكدس نفاياته في المكان نفسه الذي كان يستهلك فيه وجباته الغذائية، الشيء الذي جعله في حركة دائمة يتنقل بها من مكان لآخر.

ووجد وفقها علماء الآثار دلائل من خلال حفريات قاموا بها في تركيا تتعلق بالنفايات وتنظيمها، كما تجدر الإشارة إلى أن هذه الآثار تعود إلى 8000 سنة، حيث كانت النفايات تكدس في منازل مهدمة في مدينة عدد سكانها يقارب 6000 نسمة.

وعند "السومريين"، وجدت شبكة من قنوات تصريف الفضلات تعود إلى 4000 سنة قبل الميلاد.

أما في كريت (Crete) باليونان، وجدت حفرتان تفرغان بطريقة منتظمة تعود إلى حوالي 3000سنة قبل الميلاد.

وفي مصر واليونان والقدس، وجدت آثار أشغال تخص النفايات: جمع الفضلات، عمليات التسميد المتعلقة بالنفايات العضوية واستعمالاتها في مجال الزراعة.

وفي مدينة القدس، قبل 6000 سنة، دخل الملك داود أحد أحياء المدينة عبر قنوات الصرف وتفريغ النفايات واستولى على المدينة، وفي روما، كان السجناء يحملون المواد الغائطية إلى خارج المدينة.

من نهاية العصور القديمة إلى العصور الوسطى، المعلومات المدونة حول الشروط الصحية التي لها علاقة بالنفايات غير متوفرة. [Friedrich Balle, 44 ,2000]

2-1- العصور الوسطى

أدى غزو البرابرة لمنطقة la Gaulle (فرنسا حاليا) إلى اندثار بلاط الطرقات الرومانية، لم يهتم هؤلاء البرابرة بصيانة الطرقات والمدن، واستمرت هذه الوضعية لمدة تزيد عن 700سنة حتى القرن 12ميلادي، فكان السكان يلقون بنفاياتهم المختلفة في الطريق العام، بحيث كانت تشكل مصدر تغذية لبعض الحيوانات الأليفة.[Bertolini Gerard, 19, 1990]

هناك عدة شهادات بخصوص هذه الوضعية المزرية، حيث أن العديد من الطرقات كانت عبارة عن بالوعات وأماكن قذرة، ومزابل، وقنوات تصريف المياه، إن انعدام النظافة في الطرقات في القرون الوسطى لبست أسطورة، بل حقيقة تاريخية واجتماعية، بالاضاغة إلى "عادة أخرى ريفية، متصلبة ومتجدرة في ممارسات وعادات سكان المدن في أوروبا، تتمثل في تربية الحيوانات في المدينة وتركها تتجول بكل حرية أمام البيوت بحثا عن غداء وسط النفايات "

في عام 1185، انزعج الملك فيليب أقيست (Philippe Auguste) من الروائح المنبعثة والوحل في عاصمته باريس، فأصدر أمرا بتعبيد الطرق الرئيسية لهذه المدينة (باريس Paris)، فكانت هذه العملية انطلاقة لتنظيف المدينة، حيث أسندت مهمة صيانة هذه الطرق إلى السكان أنفسهم، تحت مراقبة السلطة.

في هذه الحقبة جل النفايات كانت قابلة للتحلل غير أنها كانت تجلب إلى المدينة الحشرات والقوارض وكذا الأمراض، نعلم على سبيل المثال أن هذه العادة (رمي النفايات في الشوارع والطرقات) تشجع على تكاثر الفئران التي كانت لها قسط من المسؤولية في انتشار وباء الطاعون (la grande peste) لعام: 1348م والتي قضت على ثلث (3/1) سكان فرنسا يومها.

[Jean Michel Ballet ,13 ,2005]

في القرون الوسطى كان السكان يرمون بفضلاتهم إلى الطريق أين يجد الكثير من الحيوانات كالدواجن والكلاب... ما تتغذى عليه بالرغم من أن القوانين تمنع تربية الحيوانات داخل أسوار المدينة وبالشوارع "[Bertolini Gérard,42,1996]

1-3- منذ القرن 13ميلادي

اهتمت الكثير من النصوص القانونية الخاصة بالبلدية في العديد من المدن، بمشكلة انتشار الزبالة في الطرقات وأخذ الوعي يتنامى بخصوص أن النفايات هي مصدر العديد من الأمراض والأوبئة، في هذه المرحلة وضعت قنوات الصرف الصحي.

ففي باريس قانون 1270 الخاص بالتنظيف، ينص على أن الطرقات تنظف عندما تأمر السلطة بذلك، غير أن هذا التنظيم لم يستطع خلق مصلحة خدمة عامة يختص بإزالة الطين التي كانت توضع بعد نزعها في الأفنية والأماكن العامة.

أخذ بعض السكان من أغنياء مدينة باريس المبادرة، حيث كانوا يستأجرون طنبر (tombereau) لنقل هذه النفايات خارج المدينة.

تحت حكم الملك شارل السادس (Charles VI) تطور تنظيم رفع وإزالة الوحل من الشوارع، حيث قسمت مدينة باريس إلى سبعة مناطق ووضعت تحت أوامر مسئول (le foyer) أسندت له مهمة السهر على هذه الخدمة وذلك بإرشاد أصحاب العربات الحاملة عن أماكن التفريغ، ويتدخل مسئول آخر (le prévôt) للحد من الأسعار الباهظة التي يطلبها المقاولون من الطبقة البرجوازية مقابل الخدمة المقدمة.

1-4- القرن السادس عشر (16) الميلادي

في بداية القرن السادس عشر (16) الميلادي، قامت الدولة بوضع نظام آخر يتمثل في الخدمة العمومية سنة 1506م، وجاء القرار من البرلمان عام 1533م ينص صراحة على أن سائقي العربات حمل كل الوحل والنفايات المنزلية... وعلى البرجوازية القيام بعملية الكنس والتنظيف فقط، حيث أن عملية التنظيف التي يقوم بها السكان بقيت سارية المفعول حتى نهاية القرن 19 الميلادي.

في سنة 1704 وتحت حكم لويس (14) الرابع عشر (Louis XIV)، تم فرض ضريبة على السكنات الباريسية وضواحيها لتغطية عملية إزالة النفايات.

خلال الثورة الفرنسية(1789م)، ينص المرسوم المؤرخ في 6 جوان1790 على أن مصاريف التنظيف والإنارة العمومية... تعد من المسؤوليات المنوطة ببلدية باريس وليس على عاتق الدولة. غير أن عملية التنظيف بقيت من التزامات الأساسية للسكان.

وفي سنة 1799، أرغمت أمرية الشرطة المالكين أو المستأجرين للمنازل التي تطل على الطريق العام القيام بعملية تنظيف أمام منازلهم يوميا.

1-5- أواخر القرن (18) الثامن عشر والقرن (19) التاسع عشر الميلادي

أثبت أعمال العالم الفرنسي باس تور وجود الميكروبات، الشيء الذي كان له الأثر في بروز نضرة جديدة تجاه النفايات، حيث أن الجسم السليم والنظيف والمكان المعرض للتهوية والمكنوس، أصبحت كلها من القواعد الأساسية للسلوك الحميد، وفي هذه الظروف فرض "بوبال Poubelle" شيخ مدينة باريس، وضع أوعية للقمامة أمام كل مسكن لتفادي رمي النفايات أو القمامة من النوافذ، فوضع بذلك حدا بـ "الكل يرمي في الشارع" و"الكل يرمي في الوادي".

ومنذ القرن (19) التاسع عشر ميلادي، ظهرت شركات التنظيف، مثل شركات خاصة تقوم بجمع النفايات المنزلية لغرض زراعي وهذا في مدينة باريس سنة 1810م.

كما ظهرت مؤسسات خاصة تهتم بعملية الكنس للأماكن العمومية وتنظيف الطرقات مقابل ثمن زهيد يقدمه السكان المجاورين للطريق العمومي.

ففي 5 ديسمبر1886، سهلت أمرية الشرطة من مهام المؤسسات الخاصة التي تقوم بعملية التنظيف لفائدة السكان المجاورين للطريق العمومي، مبدأ المقاومة من الباطن، والاحترافية والتخصص ظهرت بطريقة تدريجية.[Bertolini Gerard, 21-22, 1990]

غير أن الإدارة المحلية (البلدية) عوضت فيما بعد المؤسسات الخاصة جزئيا، هذا يعني توزيع المهام والمسؤوليات على كل من البلدية، المؤسسات الخاصة والسكان المجاورين للطريق العمومي.

وفرضت ضريبة على التنظيف في باريس بناءا على القانون المؤرخ في 6-8مارس1873 الذي أتبع بقانون 5 أفريل 1884 الذي يسمح للبلديات الفرنسية فرض هذه الضريبة، حيث أن هذا القانون يحدد مهام ودور البلديات في هذا المجال (الكنس)، وعلى أن من واجبات البلدية الحفاظ على النظام، السلامة، الأمن والنظافة العامة.

1-6- القرن 20 العشرين الميلادي

ينص القانون الصادر في 24 أوت 1970، على أن رفع وجمع وإزالة النفايات المنزلية تكون على عاتق شيوخ البلديات في كل التراب الفرنسي، غير أن كنس الأرصفة كان من مسؤولية السكان المجاورين للطريق العام في مدينة ليون حتى سنة 1990.

بعد الحرب العالمية الثانية، أصبح نمط الحياة استهلاكي على صورة النمط الأمريكي، الشيء الذي أدى إلى ارتفاع الاستهلاك ومنه كمية ونوعية النفايات.

في سنة 1975، ظهر قانون يهتم بالنفايات، وضع الإطار الحديث لتسيير وإزالة النفايات المنزلية.

وفي سنة 1976، ظهر قانون تعرض إلى "المنشآت المصنفة التي أخضعها المشرع لإجراءات قانونية صارمة حماية للبيئة.[Bruno Debray, 5-6, 2000]

2- مفهوم ومقاربة النفايات المنزلية

للنفايات عموما والنفايات المنزلية بصفة خاصة مفاهيم متعددة ومتنوعة حيث أن هذا التنوع راجع لتعدد الأطراف التي تطرقت إليها، فكل طرف تعرض لها من زاوية معينة كون النفايات تمس قطاعات ومجالات مختلفة (اقتصادية، اجتماعية، بيئية...إلخ) إضافة إلى تعدد وتنوع التخصصات العلمية التي تناولت موضوع النفايات في مجال البحث والدراسات الأكاديمية، وعليه فسنتناول مفهوم النفايات المنزلية من عدة زوايا بدءا بالمنظور اللغوي فمختلف المقاربات الأخرى.

2-1- مفهوم النفايات المنزلية

جاء في لسان العرب لابن المنظور:"نفاية الشيء، بقيته وأردؤه وكذلك نفاوته ونفاته ونفوته ونفيته، وخص ابن الأعرابي به رديء الطعام...، والنفاية: المتبقي القليل مثل البراية والنحاتة، أبو زيد: النفية والنفوة وهما الاسم لنفس الشيء إذا نفيته، الجوهري: والنفوة بالكسر النفية أيضا كل ما نفيت. والنفاية بالضم: ما نفيته من الشيء لرداءته...[ابن المنظور، 248، 1988].

وعن موسوعة Bordas العالمية فقد أعطت النفاية المفاهيم التالية: في اللغة الكلاسيكية بمعنى Amoindrissement نقصان، وفي مجال الصناعة والزراعة: النفايات بالجمع تعني كمية من المواد التي تضيع أثناء القيام بعمل ما على مادة ما. « Quantité de matière qui se perd »

في اللغة العامية: معناها بقايا ومخلفات debris –restes، في المعنى المجازي: هي أجزاء ليست لها قيمة، أما في المعنى ألتحقيري: فيقصد بها إنسان ليس له أية قيمة أو ليست له قوة وفي حالة تامة من الانحطاط [Encyclopédie Bordas, 507, 1994]

أما المنجد البيئي فقد عرفها من حيث المصدر:" ويمكن أن نرى أن النفايات من حيث المصدر هي كلمة "déchoir" من اللاتينية cadre(tomber) التي تعني سقط، والجدر "dis" يعني الابتعاد والفصل. [www. dictionnaire–environnement.com]

وعن الهيئات العالمية، جاءت **المنظمة العالمية للصحة** بالمفهوم التالي: "هي شيء لا يريده صاحبه (حائزه) في مكان ما وفي زمان ما وهذا الشيء ليست له قيمة سوقية..."، وهذا المفهوم مرتبط بحيز مكاني وزماني وقيمة سوقية استعماليه ومنفعة منعدمة بالنسبة لحائز النفاية. [Bertolini Gerard, 7,1990]، **والبنك الدولي** أعطاها مفهوم أوسع حيث هي: "شيء متحرك ليست له فائدة مباشرة حاليا ويجب نبذه مؤقتا" [محمد أرناؤوط، 2003،17]

إضافة إلى الكاتب محمد أرناؤوط: الذي عرفها على أنها: "أنها بعض الأشياء التي أصبح صاحبها لا يريدها في مكان ما ووقت ما" [محمد السيد أرناؤوط، 17].

أما الباحث الفرنسيBertolini Gérard المختص في دراسة النفايات فعرفها كالتالي:

"النفاية- إذا لم تكن المرآة العاكسة- فعلى الأقل هي انعكاس reflet للمجتمع فالنفاية تعكس الثقافة والقيم" [Bertolini Gérard, 8, 1983]

بعدما تطرقنا إلى مفهوم النفايات عامة لمختلف النفايات من خلال هذه النقطة يمكن تعريف النفايات المنزلية حسب بعض المختصين والمهتمين بها وفق ما يلي:

عرفها Robert Gillet الخبير لدى هيئة الأمم المتحدة في كتابة المؤلف لدراسة نفايات الجزائر بأنها تجمع بقايا غير متجانسة مختلفة منتجة داخل البيوت كفضلات الأكل، الجرائد، وكل ما من شأنه أن يوضع في أوعية خاصة فردية كانت أو جماعية لغرض رفعها من طرف مصالح البلدية إضافة إلي نفايات الإدارات والأسواق والتجار والحرفيين والأشياء المتخلي عنها علي الأرصفة. [Robert Gillet, 14,1985,]

وحسب الدكتور الباحث الفرنسي برتوليني (Bertolini Gérard) فهي المنتجة من طرف الأسر بما في ذلك النفايات العرضية كالنفايات الضخمة، النفايات الخضراء وغيرها التي تقع مسؤولية إزالتها على عاتق البلدية إضافة إلى النفايات الصناعية الشبيهة بالنفايات المنزلية، الهامدة والمجمعة

في نفس الوقت والنفاية المنزلية إضافة إلى النفايات المنتجة من طرف الحرفيين والتجار والنشاطات الخدمية المختلفة.

ويمكن إضافة تعريف وزارة **تهيئة الإقليم والبيئة** "هي كل النفايات الناجمة عن الأسر إلى جانب نفايات الأنشطة الصناعية، التجارية، الحرفية أو أنشطة أخرى التي ونظرا لمواصفاتها والكميات المنتجة يمكن جمعها ومعالجتها دون أن تكون خاضعة **لتقنية** خاص [M.A.T.E, 194, 2001]

وعرفها الأستاذ ميلود تومي: "هي بواقي ومخلفات العمليات الإنتاجية أو التحويلية بمختلف أنواعها وإحجامها وتركيباتها أي كل ما يتبقي من مستلزمات عملية الإنتاج أو التحويل كالمواد أو الأجزاء والقطع الزائدة عن الحاجة أو غير الصالحة للاستعمال بصورتها الحالية أو التي يبطل استعمالها لسبب ما، كل مادة أو منتوج غير تام أو معيب أو فقد ضرورة وأهمية استعماله لعدم صلاحيته أو لمواصفاته أو لتركيبته أو لتأكل أجزائه أو لتقادمه، أو مختلف الفضلات الناتجة عن الاستعمال أو الاستهلاك المباشر كالفضلات المنزلية وفضلات الطرق والمحلات والأسواق العمومية، فضلات الحيوانات والمزارع والأشجار، فضلات المسالخ والمستشفيات، أو كل منقولات المهملة أو المتروكة للإهمال عمدا من قبل صاحبها" [ميلود تومي،200 ،2001]

وتناول مفهوم **المشروع الجزائري** في المادة 3 من قانون 01-19 كالتالي: "كل النفايات الناتجة عن النشاطات المنزلية والنفايات المماثلة الناجمة عن النشاطات الصناعية والتجارية والحرفية وغيرها والتي بفعل طبيعتها ومكونتها تشبه النفايات المنزلية".

من هذه التعاريف المختلفة يمكننا أن نقول أن النفايات المنزلية هي خليط متباين من الحجارة والتراب والأخشاب والمعادن والجلود والزجاج وبقايا الطعام وغيرها، والناجمة عن أنشطة الإنسان المختلفة والتي تعد من شأن النظافة العامة ومنه فهي من المسؤوليات المسندة إلى الجماعات المحلية في مجال التسيير والمعالجة والتخلص النهائي.

وترتبط كمية النفايات المنزلية المنتجة في المدينة بالعناصر التالية:

[Robert Gillet, , 16-17,1985]

- نوع السكن: مستوى المعيشة- العادات والتقاليد- الظروف.
- والتغيرات المناخية السنوية والفصلية.
- حركة السكان خلال السنة من مكان إلى آخر. (المعارض، العطل...)
- نمط الاحتفاظ بالمواد الغذائية والمنتجات.

ملاحظة: كميات النفايات المنتجة يمكن التعبير عنها بالوزن أو الحجم، غير أنه ونظرا لكون النفايات المنزلية قابلة للرص الوزن فقط يمثل معطية يمكن الوثوق بها فيعبر عنها بالكيلوغرام للساكن الواحد في اليوم أو السنة.

في الواقع هناك فرق –خاصة في البلدان النامية- بين الكميات المنتجة والكميات المجمعة من النفايات، حيث أن الكمية المنتجة أكبر من الكمية المجمعة ، فهناك مناطق كثيرة لا تصلها شاحنات الجمع، وعليه فإن المسئولين عن تسيير كميات النفايات المنزلية بحاجة إلى معلومات متعددة ومتنوعة من حيث مصدرها وتخصصها العلمي التي تعطي مجموعة من العناصر القاعدية الأساسية التي تسمح بالإلمام بالجوانب القانونية التنظيمية الاقتصادية المالية والتقنية المرتبطة بمعالجة التخلص من النفايات. [Nicolas Perrin, 62,2004]

2-2- المقاربات المختلفة للنفايات

عدة مقاربات تناولت موضوع النفايات وذلك نظرا للزاوية التي عولجت من خلالها، ومن أهم هذه المقاربات ما يلي:

2-2-1- المقاربة الاجتماعية

النفاية لا توحي بالقيم الاقتصادية السالبة أو العديمة منها فحسب، بل ترمز أيضا إلي مجموعة من القيم الاجتماعية والثقافية وأن لكل منهم ديناميكية في إطار نظام مجتمع متكامل، فالنفاية هي عبارة عن معاني ورهانات تختبئ وراء مظهرها الضئيل والتافه، حيث أن المدن تعرف من خلال **الثلاثية نظام نظافة وجمال** مما يؤدي إلي القيام بعملية إبعاد النفاية عن المدينة بسرعة.

[Bertolini Gerard, G2 300, 12, 2004]

وإزالة النفاية من محيطها بالطرق التي لا تأتي بحساسيات مفرطة من المجتمع أو بعض السكان الرافضين لتواجد بعض منشات المعالجة بجوار محيطهم، هذه الظاهرة الاجتماعية التي ارتبطت بالنفايات وأساليب معالجتها يطلق عليها تنازر« NIMBY »، (أي ليس بجوار فنائي Not in my back yard)، وتتمثل في ردود أفعال معارضة لتموقع ووجود منشات وتجهيزات معالجة خطيرة أو مولدة الإضرار بالجوار، غالبا يميز هذا التنادر النزاعات المتعلقة بالتموقع ويترجم موقف السكان المحليين المعارضين تجاه مشروع معين عندما يشكل هذا الأخير إضرارا أو تغييرات ذا أهمية بالنسبة للإطار المعيشي.[Nicolas Marchetti, 12,2005]

أما المسئولين المحليين فيواجهون صراع وتناقض بين المصالح الخاصة والمصالح العامة ومن جهة أخري هم مقيدون بجملة من المعطيات الاقتصادية والاجتماعية إضافة إلي القيود الخاصة بالميزانية

عليه فهامش المناورة السياسية يتقلص بفعل هذه العوامل مجتمعة، حيث أن الكثير من المنتخبين المحليين ضيعوا عهدتهم الانتخابية بسبب موافقتهم علي مشاريع خاصة بمنشات معالجة النفايات في إقليمهم المحلي (كمنشات الترميد)، وهذه الظاهرة يطلق عليها تناذر« NIMEY » أي (ليس في السنة التي سأنتخب فيها) (Not in my election year). [Nicolas Perrin, 16, 2004]

هناك صراع بين السكان الرافضين للمنشات بجوار منازلهم خوفا من الأضرار الصحية التي يكونون عرضة لها والمنتخبين المحليين المسيرين للنفايات والملتزمين بالمحافظة علي نظافة المحيط الدين يخشون فقدان عهدتهم بسبب موافقتهم علي إنشاء وحدات معالجة علي تراب البلدية.

2-2-2- المقاربة البيئية

من وجهة نظر بيئية، النفاية تمثل تهديدا كونها في اتصال سلبي مع البيئة بصفة مباشرة أو نتيجة أسلوب المعالجة المطبق عليها، هذه ووفقها يمكن اعتبار بعض المواد الثانوية خطيرة بطبيعتها أو حاملة للملوثات كنفايات بغض النظر عن قيمتها أو إمكانية استعمالها، [Bruno Debray,7,2000]، فحسب Jean Pierre Hannequart مفهوم النفاية بيئيا هو كل ملوث له آثار على عناصر البيئة:[Jean Pierre Hannequart, 4, 2002]

التربة: كل ملوث لها في حدود أضاف المفارغ.

الماء: كل ملوث لطبقة المياه الجوفية في حدود المفارغ.

الجو: كل ملوث غازي في حدود المفارغ ومنشآت المعالجة.

الصحة العمومية: كل ما يعمل على نشر الأمراض.

2-2-3- المقاربة الاقتصادية

على مستوى العلوم الاقتصادية، النفاية هي عبارة عن مادة أو شيء قيمتها الاقتصادية منعدمة أو سالبة بالنسبة لحائزها في وقت ما ومكان ما.[Bruno Debray, 7,2000]

هذا التعريف يبعد جزء كبير من النفايات القابلة للرسكلة والتي لها قيمة اقتصادية ولو كانت ضئيلة. بعض المؤسسات تعتبر النفايات كمواد ثانوية بغية التهرب من تطبيق القواعد القانونية المتعلقة بالنفايات، والقيمة المنعدمة نسبية لأن ما هو نفاية بالنسبة للبعض الآخر لصناعة منتجات لأشخاص آخرين أو بلدان أخرى.[Bruno Debray]

وعن نائب الرئيس الأمريكي سابقا (Algore) ضمن خانة النفايات كل ما يعتقد أنه غير قابل للاستعمال وليس له مردود حسب المناهج الحالية لحساب القيمة، أو كل ما هو منحط بسبب أن تكلفة استرجاعه وإعادة استعماله تفوق تكلفة إتلافه. [Nivard Ndelat Mobimba, 2, 2000]

2-2-4- المقاربة الوظيفية

من الناحية الوظيفية التي يقصد بها العمليات التي تطرأ في الإنتاج تعتبر النفايات تلك النتائج أو المخرجات غير المرغوب فيها.

الشكل رقم (01): مكانة النفايات في الوحدة الوظيفية

الماء
الهواء
الطاقة
موادأولية
← وحدة وظيفية ←
نفايات

المنتوج
ماء ملوث
هواء ملوث
تربة ملوثة

المصدر: [Bruno Debray, 8, 2000]

حيث عند مدخل الوحدة الوظيفية، يمكن التعرف عن عدة تدفقات مواد أولية، طاقة وعناصر البيئة (الماء- الهواء- التربة)، وفي المخرج نجد أن هذه التدفقات تتمثل في المنتوج ونفايات العملية الإنتاجية.

المنتوج يمثل الهدف أو النتيجة الموجودة في إطار الوحدة الوظيفية يمكن أن يتعلق الأمر بنتائج مادية (أشياء- مواد- طاقة...) أو غير مادية (معلومات- تسلية- تغذية...)، ونجد أن عناصر المحيط الطبيعي قد أدخلت عليها تحويلات جراء النشاط. وهنا نجد بصدد أضرار (أصوات- فقدان الطاقة- نفايات) التي تمثل مجموع العناصر المادية التي لا يمكن أن تدمج أو تندمج مع عناصر المحيط الطبيعي. [Bruno Debray, 7]

2-2-5- المقاربة القانونية

حاول **المشرع الفرنسي** "تقنين" وتنظيم عملية معالجة النفايات وذلك بمنع طرحها في البيئة وذلك من خلال القانون رقم 75-633 المؤرخ في 15 جويلية 1975، هذا النص التشريعي عرف النفاية في المادة 1 منه بأنها:

«… est déchet tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau ; produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon »

وبالنسبة للمشرع الفرنسي القصد أو الإدارة هي التي تعطي النفاية لأن مفهوم "التخلي" (abandon) أو القصد هو مركز أو جوهر التعريف حيث أن المفهوم ذاتي إلى درجة كبيرة وقد يكون مصدر

نزاعات خاصة، في حالة التخزين الداخلي للنفايات التي يستطيع منتجها الدفع بعدم التخلي عنها أما على المستوى الأوروبي التعليمية رقم 91-153 المؤرخة في 18 مارس 1991، فعرفت النفاية على أنها: "كل مادة أو شيء مذكور في الملحق" التي يريد حائزها التخاص منها أو له نية والقصد أو عليه واجب التخاص منها فهناك قائمة للنفايات التي تنتمي إلى الأصناف المذكورة في الملحق 1 علما أن الملحق 1 يتكون من 16 صنف من المواد التي تعتبر نفاية في نظر القانون الأوروبي.

أما بخصوص النفايات وخطورتها وترتيبها فقد تعرضت له المرسوم الأوروبي رقم 540-2002 المؤرخ في أفريل 2002، حيث يستعان به في تطبيق مفهوم النفايات التي يراد التخاص منها مع الإشارة إلى أن قائمة النفايات في الملحقين الثاني والثالث تبقى قابلة للتكييف على أساس التطور العلمي والتقني في معالجة النفايات. [Caroline London- G200,20 ,2004]

وعرف المشرع الجزائري النفاية من خلال **القانون رقم83-03** في المادة 89 منه كما يلي: "تعتبر نفاية بمفهوم هذا القانون كل ما تخلفه عملية إنتاج أو تحويل أو استغلال وكل مادة أو منتوج أو بصفة اعم كل شيء منقول يهمل أو يتخلي عنه صاحبه " .

وعرفها أيضا من خلال **القانون رقم 01-19** وتحديدا في المادة 3 منه والتي نصها: "كل منقول يقوم المالك أو الحائز بالتخاص منه أو قصد التخاص منه أو يلزم بالتخاص منه أو بإزالته"، ثم جاء **المرسوم التنفيذي رقم 06-104** ليشرح أكثر مضمون المادة السالفة الذكر فوضع قائمة للنفايات بما فيها الخطيرة منها.

يمكن القول أن المقاربة القانونية هي السائدة والمهيمنة من الناحية العملية والواقعية من حيث الفصل فيما هو نفاية وما هو غير نفاية كون القاعدة القانونية هي الفصل والمرجع في المنازعات وتحديد المسؤولية بالنسبة لكل ما لهم علاقة بمجال النفايات.

2-2-6- المقاربة العلمية

يمكن تعريف النفايات المنزلية حسب بعض المختصين والمهتمين بها وفق ما يلي:

عرفها Robert Gillet الخبير لدى هيئة الأمم المتحدة في كتابة المؤلف لدراسة نفايات الجزائر بأنها تجمع بقايا غير متجانسة توجد في مختلفة منتجة داخل البيوت كفضلات الأكل، الجرائد... وكل ما من شأنه أن يوضع في أوعية خاصة فردية كانت أو جماعية لغرض رفعها من طرف مصالح البلدية.[Robert Gillet,14,1985]

وحسب الدكتور الباحث الفرنسي **برتوليني** (Bertolin Gerard) فهي المنتجة من طرف الأسر بما في ذلك النفايات العرضية كالنفايات الضخمة، النفايات الخضراء... والتي تقع مسؤولية إزالتها

على عاتق البلدية إضافة إلى النفايات الصناعية الشبيهة بالنفايات المنزلية، الهامدة والمجمعة في نفس الوقت والنفاية المنزلية إضافة إلى النفايات المنتجة من طرف الحرفيين والتجار والنشاطات الخدمية المختلفة.

ويمكن إضافة تعريف **وزارة تهيئة الإقليم والبيئة:** "هي كل النفايات الناجمة عن الأسر إلى جانب نفايات الأنشطة الصناعية، التجارية، الحرفية أو أنشطة أخرى التي ونظرا لمواصفاتها والكميات المنتجة يمكن جمعها ومعالجتها دون أن تكون خاضعة لتقنية خاصة" [M.A.T.E, 194, 2001]

تناول مفهوم **المشروع الجزائري** في المادة 3 من قانون 01-19 كالتالي:

"كل النفايات الناتجة عن النشاطات المنزلية والنفايات المماثلة الناجمة عن النشاطات الصناعية والتجارية والحرفية وغيرها والتي بفعل طبيعتها ومكونتها تشبه النفايات المنزلية".

من هذه التعاريف المختلفة يمكننا أن نقول أن النفايات المنزلية هي خليط متباين من الحجارة والتراب والأخشاب والمعادن والجلود والزجاج وبقايا الطعام وغيرها، والناجمة عن أنشطة الإنسان المختلفة والتي تعد من شأن النظافة العامة ومنه فهي من المسؤوليات المسندة إلى الجماعات المحلية في مجال التسيير والمعالجة والتخلص النهائي.

أما Albert Tauveron له نظرة سياسية، اقتصادية، تقنية لموضوع النفايات ففي مؤلفة " les années poubelles " (عام1984) تعرض إلى مسألة التبذير، وذلك بتحليل طرق المعالجة الموجودة بتفسير آلية النظام الإنتاج-التوزيع، ضعف الجانب التشريعي واقترح مجموعة من الأفكار منها: مسألة المعايير الخاصة بالمنتجات، مسألة الضرائب على المنتجات القابلة للرمي أما أبحاث "Jean Gouheer" فتناولت الأنظمة الاجتماعية (السكان- المستوى الاجتماعي- السلوك) والنفايات طبيعتها وإنتاجها.

وتداخل كل منهما في الحيز المكاني، حيث للصورة السلبية للنفايات يقابلها حيز مكاني دون استعمال ودون قيمة.

في عام 1985 أسس هذا الباحث علم النفايات "rudologie" وأنشأ معهد خاص لدراسة النفايات في جامعة "Maine" حيث تعطى بهذا المعهد تكوين للطلبة من جهة وكذا المهنيين من جهة أخرى العاملين في القطاع الاقتصادي والسياسي.

في رسالته: Urbain Anselme N'Kounkou من بين البحوث الأكاديمية التي قام بها Gestion territoriale des ordures ménagères franciliennes- le gisement des

ordures ménagères leurs espaces de production: vers une minimisation du lux résiduel (2000)

حيث توضح هذه الدراسة وجود تأثير لمكان الإقامة، السكن ونوع السكن على العادات الاستهلاكية للسكان وبالتالي على خامات النفايات المنزلية من الناحية الكمية، والفرضية المعروضة تتمثل في الأهداف المتعلقة بالتخفيف من إنتاج النفايات والاختلافات المرتبطة بتدفقاتها، لا يمكن بلوغها إلا عن طريق نظام خاص بقياس ما تطرحه الأسر حيث تجد نتائج هذه الدراسات تطبيقها سياسية خاصة في بناء المعطيات لوضع نظام الجمع الانتقائي على سبيل المثال، من وجهة نظر العلوم الإنسانية الأخرى:

النفايات المنزلية حركت اهتمام العديد من الباحثين في مجال العلوم الاجتماعية والاقتصادية، ففي المقاربة الاقتصادية يمكن تقسيمها الاهتمامات التي وجدت إلى جزأين: الأول يهتم بالفعالية الاقتصادية لمصلحة عمومية (خدمة) محلية والتقنيات المختلفة الخاصة بالجمع، المعالجة بالنسبة للسوق الاقتصادي (Defeuilley, 1996) حيث يتعلق الأمر بالتكاليف، بالتأثيرات المتبادلة بين التسيير، التمويل والتسعيرة (le Bozec, 1994)

أما الثاني: فهو أكثر شمولية وأكثر صناعية يطرح مشكلة دورة المنتوج ومدة حياته، الرسكلة، الاسترجاع التبذير، الوجه الآخر للعملية الاقتصادية. (Bertolini Gerard , 1978-1996)

أما البعض الآخر، فقد اهتم على وجه الخصوص بتقنية معينة كـ Courte (1996) بالنسبة للمفرغة أو le Goure (1995) بالنسبة للترميد، حيث أن هناك رهانات مالية كبيرة تتمحور حول النفايات.

أما من وجهة نظر المقاربة الاجتماعية يهتم بسلوك، الفاعلين والصور المتعلقة بالنفايات، فمسألة الفرز والجمع الانتقائي فهم سلوك أو حركة الفرز العوامل المأثرة في السلوكيات تجاه النفايات والفرز، وهي التي جذبت الباحثين والأبحاث في هذه المجالات العلمية (discipline)، ومن أهم الباحثين في هذا المجال: Bruno Marexa وGuy Poquet (1994) Du Credoc، حيث اهتما خاصة بالسلوكيات المرتبطة بعملية الفرز حيث تعرضا إلى تطور عملية الجمع الانتقائي في غير التشريعات والتجارب الميدانية وخاصة العوامل الخاصة بالمساهمة في عملية الفرز ومسألة تتعلق بكيفية تحول المنتج إلى فارز "trieur" وجعل عملية الفرز من الأعمال العادية أو السلوكيات العادية، ومنه فنحن أمام حقل واسع واختلاف المقاربات بخصوص موضوع النفايات، حيث أن هذا

الموضوع يعد متعدد التخصصات حيث أن من الضروري على الباحث اللجوء إلى العلوم الاجتماعية والسياسية والنفسية والفيزيائية.

ومن الضروري على الباحث الاستعانة بالعلوم الاجتماعية، السياسية، النفسية والفيزيائية، وأن تكون له نظرة شاملة ومتنوعة حول مختلف الاختصاصات. [Emmanuelle le Dorlot,49, 2004]

الجدول رقم (1): التخصصات التي تعالج موضوع النفايات والحقول الدراسية الأساسية المتعلقة بها

التخصص		مجالات الدراسة
العلوم الإنسانية	علم الاجتماع	• معرفة العوامل التي لها علاقة بـ: عملية الجمع الانتقائي- الفرز(سلوك المستعملين). • تلبية حاجات المستعملين.
	الأنظروبولوجيا الاجتماعية	• مقاربة أنتروبولجية للتلوث من خلال تحليل عملية تصورها ووظائفها الاجتماعية والثقافية
	القانون	• تعريف الأدوات الجبائية والمالية لحماية البيئة. • تنظيم سير النفايات. • كيفية إبرام العقود ← تفويض تسيير النفايات إلى مؤسسات مختصة.
	علم الجغرافيا	• مقاربة مكانية) للظواهر المرتبطة بتسيير النفايات (تحديد مواقع المعالجة..).
	الاقتصاد	• نظرية المستهلك وحساسيته تجاه البيئة. • معرفة تكاليف تسيير النفايات. • حساب التكاليف التقنية والاجتماعية.
التخصص		**مجالات الدراسة**
علوم الحياة والطبيعة	العلوم الفيزيائية	• دراسة سلوك المواد في مرحلة البناء والتحلل.
	الطاقة	• دراسة تكوين الملوثات وخاصة أكسيد الآزوت عند حرق النفايات المنزلية.
	الكيمياء	• التسمم الإيكولوجي للتربة وللنفايات. • تحديد العوامل الملوثة الناجمة عن وضع بعض المواد وإزالة بعض النفايات.
	علوم الهندسة	• فهم العمليات الفيزيائية والكيميائية في مجال النفايات. • دراسة الآثار على المدى الطويل للتحولات العضوية...
	الزراعة وعلم الأحياء المجهرية	• تقييم المخاطر الصحية المرتبطة بمعالجة الوحل والسماد
	علوم الأرض والبيئة	• دراسة التأثيرات على المدى الطويل (الزبل والوحل) والمادة العضوية في التربة
	علوم الحياة في مجال البيئة	• دراسة الآثار الناجمة عن وحدات المعالجة على السكان- النبات والحيوان.
	جيوميكانيك	• المراقبة والتنبؤ لتراكم النفايات في مراكز التخزين.

المصدر: [Nicolas Perrin, 64, 2004]

3- آثار ومخاطر النفايات المنزلية

للنفايات مخاطر وأثار سلبية عديدة علي البيئة و الصحة البشرية في غياب تسيير يراعي السلامة البيئية و متطلبات الإدارة المتكاملة في كل أبعادها. ومن بين هذه الآثار ما يلي:

3-1- الآثار الصحية

إن من بين الآثار السلبية والضارة الناجمة عن غياب تسيير عقلاني للنفايات العديد من الأمراض التي أسبابها المباشرة والغير مباشرة النفايات، حيث أن تراكمها النفايات المنزلية يؤدي إلى انبعاث روائح كريهة وتكاثر الذباب والحشرات والفئران مما ينجم عنه أضرار صحية عبر الحشرات التي بها الحيوانات الشاردة فالنفايات المنزلية يمكن أن تنقل 42 مرضا للإنسان وثبت أن 90% بالبلدان النامية من حالات المرض الموجودة في المستشفيات سببها ملوثات البيئة بصفة عامة والنفايات المنزلية بصفة خاصة، وقد تكون مرتعا خصبا للميكروبات مما يساعد على انتشار الأمراض المعدية والطفيليات. [محمد أرناؤوط ،145 .2000]

فالحيوانات الطليقة تجد في النفايات المنزلية غذاءها وبالتالي تكون حاملة أو ناقلة لمجموعة من الطفيليات أو عناصر ممرضة التي تعد من العوامل المساعدة في انتقال الأمراض المعدية والمميتة ومنها على الخصوص:[Robert Gillet, 314 , 1985]

أ1- الأمراض المنقولة عن طريق الكلاب:

- الكلاب- التوفيس- حسب قاموس راجع typhus التي ينقلها القمل.
- التهاب الكبد الحموي وla leptospirose البريمية التي تنتقل عن طريق البول.
- بعض القليديات التي تؤدي إلى حدوث الكيس المائي للكبد.

ب1- الأمراض المنقولة عن طريق الفئران:

- التيفوويد والأمراض الشبيهة بالتفوويد- la dysenterie bactérienne.
- زحال، salmonelloses داء السلمونيلات.
- الطاعون الذي ينتقل عن طريق القمل- البريمية la leptospirose.

ج1- الأمراض المنقولة عن طريق الذباب والصراصير:

- التراكوم (Trachome)- الكوليرا- عدد كبير من dermatoses جلادات.

إن الحيوانات التي تعيش على نفايات المفارغ العشوائية بحثا عن الغذاء، تشكل خطرا وتهديدا لانتقال هذه الأمراض.

إن نقص البنية التحتية الخاصة بتسيير النفايات في البلدان النامية إلى جانب نقص وأحيانا غياب سياسات واستراتيجيات مناسبة أدت إلى فوضى في مسار النفايات كعمليات الجمع والنقل، وكانت النتيجة لهذه الوضعية هي المفارغ العشوائية والمكبات في جل المدن وخارج المدن، حيث هذه الأماكن تعتبر محيط يساعد على تنامي مسببات انتقال بعض الأمراض عن طريق الحشرات والفئران.

الدراسات التي قامت بها المنظمة الدولية للصحة(O.M.S) عام 1997، تشير إلى أن 3-2 من سكان البلدان النامية معرضون إلى مخاطر صحية بسبب نقص أو غياب نظام خاص بإزالة النفايات المنزلية.

ففي الفلبين، أجريت دراسة على عينة تتشكل من 194 طفل أعمارهم تقل عن 16سنة من مجموع 974 شخص يعملون في إحدى أكبر المفارغ بـ Metro Manilla وكان موضوع الدراسة يتمثل في إجراء فحص طبي، حيث أثبتت النتائج أن 30% من الأطفال يعانون من أمراض جلدية و23% يعانون السعال المزمن، و18% من بلغم (flegme) 25% يتنفسون بصعوبة 19% من نقص التنفس و3% من السل الرئوي.

أما في غانا، فأجريت دراسة في Accra سنة 1994م قارنت هذه الدراسة بين عمال النفايات وعمال شركة بناء، حيث أوضحت أن عدد أيام المرض (العطل المرضية) قدرت بنسبة 47% عند عمال النفايات وبـ 33% بالنسبة لعمال البناء، نسبة الوفيات عند عمال النفايات قدرت بـ 3.6% وبـ 0.6% بالنسبة لعمال البناء.

أما في الهند، فأجريت عدة دراسات ميدانية في كل من نيودلهي وبنقلور Bangalore ومونهار (Monahur)، ففي مدينة بومباي 95 عامل "الجمع والرسكلة" يعملون بإحدى مفارغ المدينة أجريت عليهم فحوص طبية فكانت النتائج كالتالي:

- 80% من العمال يعانون من أمراض العيون.
- 73% من العمال يعانون من أمراض تنفسية.
- 51% من العمال يعانون من أمراض الجهاز الهضمي.
- 40% من العمال يعانون من أمراض جلدية والحساسية.
- 90% من العمال يعانون من أمراض نقص أو ضعف النظر.
- 27% من العمال يعانون من أمراض جروح جلدية ←جروح (lesions) 30% منها مرتبطة أو لها علاقة بنشاطهم.

ومن الأخطار الصحية المرتبطة بعملية ترميد النفايات الأمراض التنفسية وخاصة الأمراض الرئوية والربو(asthme) والتهاب القصبة الهوائية (bronchites) إلى جانب ما ذكر آنفا، الديوكسين (dioxine) يبرز كأحد العناصر الأساسية في التسمم، حيث أن هذا الغاز موجود في الهواء ويقع على المنتجات الغذائية، مما يجعله الأكثر تهديدا للصحة.

فبناءا على دراسة وطنية قام بها المعهد للسهر على الصحة بفرنسا في شهر مارس2005، حول آثار طرح الديوكسين على السكان القاطنين بجوار وحدات الترميد، العيشة تتكون من 900 شخص يعيشون بجوار ثماني وحدات لترميد النفايات المنزلية، ينجم عن طرح غاز الديوكسين (dioxine)، اضطرابات لنظام المناعة ونمو الجهاز العصبي إضافة إلى اضطرابات غددية تتعلق بالوظيفة التناسلية، فمنذ عام 1997، صنف غاز الديوكسين كمادة سامة تسبب مرض السرطان، إضافة إلي أن التعرض لمدة طويلة لهذه المادة يؤدي إلي إصابة جهاز المناعة، حدوث إختلالات في نمو الجهاز العصبي والوظيفة التناسلية والتأثير علي جنس الجنين (ولد أو بنت)، حيث أن المعطية الأخيرة أثبتت بعد دراسة أجريت علي عينة تتشكل من 674 طفل إباءهم تعرضوا للديوكسين.

[Pierre Le Cloirec et Alain Laplanche, G1820,2004]

3-2- الآثار الاقتصادية والاجتماعية

للنفايات المنزلية تكلفة اقتصادية واجتماعية جد معتبرة حيث أنها مكلفة للمؤسسات المنتجة لها وذلك بتأثيرها على وضعها المالي (الملوث الدافع) ومكلفة اجتماعيا بحيث أنها تؤثر على جمالية الموقع بصفة عامة والبيئة الاجتماعية بصفة أخص.

تسيير النفايات البلدية الصلبة بما فيها النفايات المنزلية ومعالجتها يكلف مبالغ طائلة تؤثر على الاقتصاد الكلي ويحمل الدولة أعباء كبيرة فبناءا على دراسة قام بها البنك الدولي العام 1994، تبين أن في بلد ذا دخل متوسط تكلفة الجمع تقدر بـ 30 إلى 70 أورو للطن الواحد على هذه القاعدة يمكن تقرير التكلفة في الجزائر ما بين 30 و50 أورو للطن وفي المناطق الريفية يقترب من 30 أورو للطن.

نفس الدراسة المشار إليها آنفا، تعطينا تكلفة تحويل النفايات إلى محطة تحويل تقدر بـ 5 إلى 15 أورو للطن الواحد، تكاليف الوضع في المفارغ متغيرة وتتراوح ما بين 5 و10 أورو للطن الواحد هذا التقدير يعتبر منخفض إذا قورن بالوضع في مفرغة مراقبة في البلدان الأوروبية حيث تتراوح

*الدراسة المشار إليها: Mocarelli (P) et al , Change in sex. Ratio with exposure to dioxin. Lancet 348,409 (1997)

التكلفة ما بين 30 و120 أورو للطن الواحد، إضافة إلى النفقات الخاصة بالاسترجاع والصيانة ومعالجة العصارة.

تكاليف معالجة النفايات عن طريق الترميد مثلا مرتفعة مقارنة مع الوضع في المفارغ وتتراوح في أوروبا ما بين 150 و300 أورو للطن الواحد[M.A.T.E, 141, 2001] ، إضافة إلى أن تكاليف علاج المصابين من جراء الآثار السلبية للنفايات تقدر بحوالي 100 جنيه للفرد في مصر.وهناك أثار أخري منها :[محمد أرناؤوط ،148-150-2003]

- نقص إنتاج الأفراد يقدر بحوالي 5 ملايين جنيه.
- نقص الإنتاجية بمعدل 38% تقدر بأكثر من 5 ملايين جنيه.
- استعمال المبيدات لمكافحة الصراصير والفئران تكلف 5 ملايين جنيه.

إلى جانب إحساس الإنسان بالقلق والتوتر لشعوره بأنه موجود في بيئة ملوثة وغير صحية كما يعاني النفايات من النظرة السلبية والاحتقارية، ففي كولومبيا قامت مجموعة شبه عسكرية عام 1992 بعملية تطهير المجتمع راح ضحيتها 40 عامل نفايات، حيث قامت هذه المجموعات بقتل العمال وبيع أعضائهم. [Sidi Ould Aloueimine, 54, 2006]

حيث أن هذه الآثار تؤثر وتنعكس نتائجها على الأجيال الحالية والقادمة، فالخسائر التي تقدر بالملايين يمكن تفاديها بالاستفادة من النفايات المنزلية عن طريق الرسكلة على سبيل المثال ومنه توفير وفرات مالية يمكن استغلالها في مجالات عديدة.

3-3- الآثار البيئية

إن للنفايات وطرق التخاص منها أو معالجتها آثارا سلبية على البيئة وصحة السكان ومن أهم مظاهر وتأثيراتها السلبية والأضرار الناجمة عنها تتمثل في تلوث المحيط (الماء-الهواء-التربة...) فهناك مضرات ذاتية في النفاية ومرتبطة بإدراك الجمهور لها، وتأثيرات يمكن أن تشكل انطلاقا من حدوث التلوث والمتجر منها.

مضرات مستقلة من النفايات تخص ولها مميزات مختلفة، مضرات تخص الشم، جمالية الموقع، ومضرات جوهرية ناتجة عن المعالجة حيث أن هذه الأخيرة إذا زادت عن الحد المقدر لها تصبح في صنف الملوثات المتحولة من النفايات نحو البيئة إما عن طريق في: [Bruno Debray, 11,2000]

- إلقائها مباشرة في البيئة.
- تخزينها المؤقت.

- نقلها.
- تخزينها النهائي.
- معالجتها (التفريغ، التسميد، إعادة الاسترجاع، الترميد).

وقد يؤدي تلوث العناصر المكونة للنظام البيئي إلى أخطار التسمم، إن مفعول مادة سامة على صحة الإنسان مرتبطة بالكميات فكلما زادت هذه الأخيرة (المعبر عنها بالملغ/الكلغ من الكتلة الجسمية) كلما زاد مفعول وأثر المواد الصيدلانية أهمية، فنفس المادة السامة يمكن أن ينجم عنها آثار مختلفة: [Gérard Kech, Emanuel, Vernus,G450-2-3,2004]

- حالة التسمم الحاد: امتصاص لمرة واحدة فقط لكمية مرتفعة من مادة أو مركب كيميائي.
- حالة التسمم المزمن: التعرض إلى كميات قليلة في فترات متكررة خلال فترة طويلة نوعا ما، يؤدي إلى اضطرابات تظهر بطريقة تدريجية.
- حالة تسمم خاص: بالنسبة للمواد أو المكونات التي ينجم عنها –على المدى الطويل- اضطرابات على عملية التناسل والأمراض السرطانية.

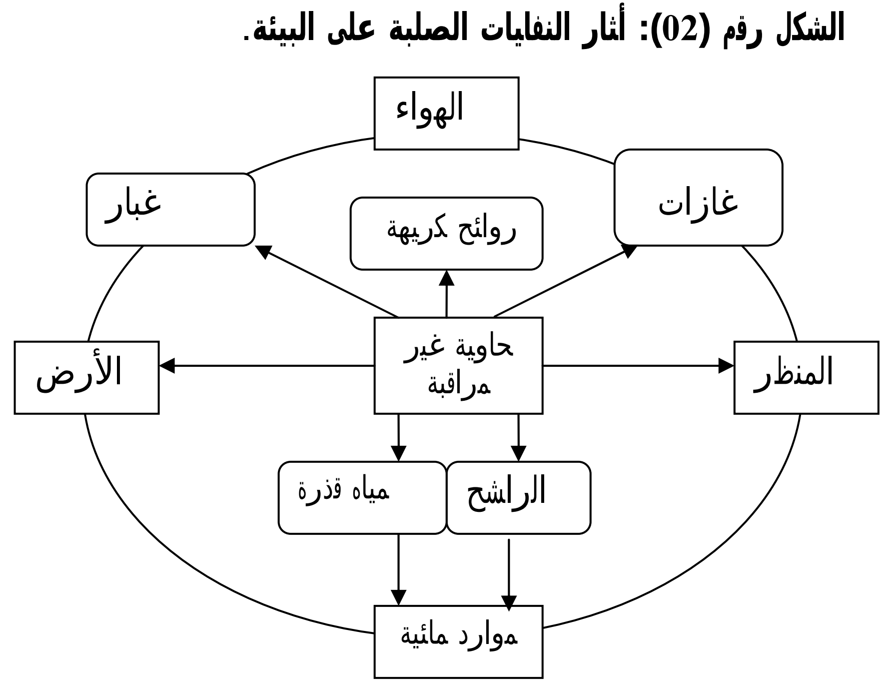
والجدول التالي يوضح الآثار البيئية للنشاطات المتعلقة بتسيير النفايات

الجدول رقم (2): الآثار البيئية للنشاطات المتعلقة بتسيير النفايات

النشاط	المكونات البيئية	الآثار
على مستوى المفارغ	الهواء	انبعاث (CH_4) غاز الميثان، ثاني وأكسيد الكربون (CO_2) والروائح.
	الماء	تشبيح الأملاح، معادن ثقيلة، أجسام التفكك الحيوي والمتواجد في الطبقة الجوفية.
	التربة	تراكم للمكونات الخطرة.
	المنظر الطبيعي	الجمالية، احتلال مكان من المحيط، حصر الأماكن من أجل استعمالات أخرى لها.
	النظام البيئي	تعفن وتراكم المكونات السامة الغذائية.
	المنطقة الحضرية	عرضة لمكونات خطيرة.
التسميد	الهواء	انبعاث (CH_4)، (CO_2)، والروائح.
	المنظر الطبيعي	احتلال مكان من المحيط، حصر الأماكن من أجل استعمالات أخرى لها.
	النظام البيئي	تعفن وتراكم المكونات السامة الغذائية.
	المنطقة الحضرية	تعفن وتراكم المكونات السامة الغذائية.
الترميد	الهواء	انبعاث: $SO_2, NO_x, N_2O, CO_2, CO, NMVOC, HF, HCl$، الديوكسين، ديبنزوفوران، معادن ثقيلة (زنك، بلومب ، الكدم يوم ، النحاس)
	الماء	مخزن المكونات الخطرة في المياه السطحية.
	التربة	حقل للرماد وبقايا الاحتراق.
	المنظر الطبيعي	اختلال مرئي (الدخان)، حصر الأماكن من أجل استعمالات أخرى.
	النظام البيئي	تعفن وتراكم المكونات السامة الغذائية.
	المنطقة الحضرية	عرضة لمكونات خطيرة.
الرسكلة	الهواء	انبعاث الغبار.
	الماء	انصباب المياه القذرة.
	التربة	حقل للبقايا النهائية.
	المنظر الطبيعي	اختلال مرئي (الدخان).
	المنطقة الحضرية	ضجيج.
النقل	الهواء	انبعاث الغبار، NO_x, SO2 ، مكونات خطيرة في حالة اصطدام وسيلة النقل.
	الماء	خطر التلوث على المياه السطحية ومياه الطبقة الجوفية.
	التربة	خطر التلوث على التربة.
	المنظر الطبيعي	حركة المرور والسير.
	النظام البيئي	خطر التلويث عن طريق الحوادث.
	المنطقة الحضرية	خطر تعريض حادث للمكونات الخطيرة، حركة المرور.

المصدر:[Marion le Févre, 119-120, 2000]

الشكل رقم (02): أثار النفايات الصلبة على البيئة.



المصدر:[M.A.T.E, 62, 2000]

4- مصادر وأصناف النفايات المنزلية

بعد التعرض إلى المفاهيم المختلفة للنفايات، فإن معرفة مصادرها وأصنافها ضروري كونها ترتبط بآثار تنجم عنها حيث منها ما يشكل خطورة على البيئة وصحة السكان، إضافة إلى معرفة أصنافها مما يسهل من معرفة الأسلوب الأنجع لتسييرها ومعالجتها بالطرق الملائمة.

4-1- مصادر وكمية النفايات المنزلية

ينجم عن نشاط الإنسان مواد لم يعد في حاجة إليها وتتمثل هذه الأخيرة في ما اصطلح على تسميته بالنفايات، فالإنسان المنتج لهذه النفايات بحاجة إلى التخلص منها وإزالتها، فنشاطه المتنوع يعد المصدر الأساسي لإنتاج النفايات بشتى أصنافها، ومع تنوع أنشطة الإنسان واستغلاله للموارد الطبيعية واستعماله لتقنيات صناعية متطورة ازدادت وتنوعت كميات النفايات، هذه الأخيرة هي عبارة عن مواد صلبة وسائلة ومواد غازية سامة وخطرة، إن إنتاج النفايات أمر لا مفر منه للأسباب التالية: [Karine Spérandio, 41, 2001]

- أسباب بيولوجية: ← كل دورة حياة تنتج ما يسمى الايضة (metabolites)
- كيميائية: ← كل تفاعل كيميائي محكوم بمبدأ الاحتفاظ (conservation) علي المادة ومنه إذا أردنا الحصول على منتوج أو مادة انطلاقا من منتجين آخرين سننتج مادة رابعة:

أ+ب ← س+د

- تكنولوجية: ← كل أسلوب صناعي يؤدي إلى إنتاج نفايات .

- اقتصادية: ← المنتوج له مدة حياة محددة.
- إيكولوجية: ← النشاطات الخاصة بإزالة التلوث تؤدي بدورها إلى إنتاج نفايات تتطلب معالجة وتسيير خاص.
- أسباب عرضية: ← الاختلالات للأنظمة الإنتاجية والاستهلاكية تشكل مصدر لإنتاج النفايات.

وترتبط كمية النفايات المنزلية المنتجة في المدينة بالعناصر التالية: [Robert Gillet, 16-17]

← نوع السكن: مستوى المعيشة- العادات والتقاليد- الظروف.

← والتغيرات المناخية السنوية والفصلية.

← حركة السكان خلال السنة من مكان إلى آخر و نمط الاحتفاظ بالمواد الغذائية والمنتجات.

ملاحظة: كميات النفايات المنتجة يمكن التعبير عنها بالوزن أو الحجم، غير أنه ونظرا لكون النفايات المنزلية قابلة للرص، فإن الوزن فقط يمثل معطية يمكن الوثوق بها فيعبر عنها بالكيلوغرام للساكن الواحد في اليوم أو السنة.

في الواقع هناك فرق –خاصة في البلدان النامية- بين الكميات المنتجة والكميات المجمعة من النفايات حيث أن الكمية المنتجة أكبر من الكمية المجمعة كون مناطق كثيرة لا تصلها شاحنات الجمع.

وعليه فإن المسئولين عن تسيير كميات النفايات المنزلية بحاجة إلى معلومات متعددة ومتنوعة من حيث مصدرها وتخصصها العلمي، تلك التي تعطي مجموعة من العناصر القاعدية الأساسية التي تسمح بالإلمام بالجوانب القانونية التنظيمية الاقتصادية المالية والتقنية المرتبطة بمعالجة التخلص من النفايات.[Nicolas Perrin, 62,2004]

4-2- تصنيف وتركيبة النفايات المنزلية

تختلف تركيبة وتصنيف النفايات من بلد إلي أخر و يعود هذا الاختلاف إلي الواقع الميداني لتسيير النفايات من جهة و من جهة أخري إلي ما يهدف إليه تسيير النفايات .

4-2-1- تصنيف النفايات

تصنف النفايات وفق مجموعة من المعايير تختلف من بلد لأخر و ذلك وفق الأهداف المسطرة والبرامج المتعلقة بتسيير النفايات المنزلية.

4-2-1-1- أهداف تصنيف النفايات

تأتي قبل ذكر الأصناف كل بلد يصنف النفايات بناء على معايير خاصة، ولكل تصنيف أهداف ومنها ما يلي: [Nicolas Perrin, 21, 2004]

← **أهداف ذو طبيعة تقنية:** حتى نتمكن من التحكم في مشاكل متعلقة بالنقل والتخزين الوسطي والمعالجة والإزالة النهائية للنفايات بالمؤسسات إلى جانب عملية التحسين الخاصة بالجمع.

← **أهداف ذو طبيعة مالية:** إن تطبيق مبدأ "الملوث الدافع" والتفرقة بين البلديات والمؤسسات التي لها العضوية أم لا في جهاز تسيير النفايات.

← **أهداف ذو طبيعة قانونية:** لتحديد المسؤوليات في حالة وجود أضرار تمس الأشخاص أو البيئة.

ويمكن وضع وصف كامل لأكثر المعايير الموجودة وذلك من خلال الجدول التالي:

الجدول رقم (3): معايير تصنيف النفايات

المعيار	مثال صنف المعيار
المكونات	نباتات بلاستيك- معادن- مواد التربة والحجارة
درجة الكثافة	صلبة- سائلة- عجينة -صلبة قابلة للضغط- صلبة غير قابلة للضغط
المصدر	صناعية- حرفية- منزلية- منجميه- نووية- زراعية- تجارية- استشفائية
مدة حياة المنتوج	قصيرة (من يوم إلى أسبوع) متوسطة (شهر إلى سنة) طويلة (عدة سنوات)
التباين	شديدة التغير، متجانسة
الجمع	بلدية- غير منتظمة
أسلوب المعالجة	ترميد- تسميد- تحلل إحيائي غير طريقة التسميد- تخزين في المفارغ للنفايات الهامدة تخزين في المفارغ للنفايات الهامدة تخزين في المفارغ النفايات المعدلة- مثمنة
منتمية إلى قوائم	مثل الملحق 1 للتشريع الأوروبي
سياسة التعريفات	ذات أسهم- ليست ذات أسهم في منشآت المعالجة
عدد المصادر في البلد	قليلة $10^3 \leftarrow 10^4$ كثيرة $10^5 \leftarrow 10^6$ غير محدودة $> 10^6$
أسلوب النقل والتخزين	بلا ترتيب- في صناديق- بمضخات رافعة

المصدر: [Lucien Yves Mayshe, 12, 2004]

4-2-1-2- تصنيف النفايات حسب المصدر

إن تصنيف النفايات ليس بالشيء السهل فيمكن أن تصنف بطرق مختلفة حسب الهدف المسطر أو أهمية المعلومات التي يمكن استخراجها من هذه النفايات.

إن عملية تصنيف النفايات تعد في الغالب من الأمور العملية الضرورية حتى تسهل معضلة تسيير النفايات خاصة عندما يتعلق الأمر باختيار أفضل أنماط modes التسيير.

إن تقنيات المهندس (les Techniques de l'ingénieur) تعطينا تصنيف أكثر تفصيل، حيث تصنفها إلى (6) ستة أنواع حسب مصدرها:[Sidi Ould Aloueimine, 32, 2006]

- بيولوجية: وهي النفايات التي مصدرها بيولوجي.
- كيميائية: كل تفاعل كيميائي محكوم بمبدأ "الاحتفاظ بالمادة" فإذا أردنا الحصول على المادة "س" انطلاقا من المنتوجين أ و ب وذلك بالعملية الكيمائية التالية: أ+ب ← س+د
حيث أن المنتوج "د" هو عبارة عن منتوج ثانوي يجب تسييره...
- تكنولوجية: مهما كانت درجة الثقة وجودة الأدوات والآليات وأساليب الإنتاج، هناك طرح يجب أخذه بعين الاعتبار.
- اقتصادية: مهما كانت حياة المنتوج والماكينات فلهذه الأخيرة حدا الشيء الذي يستوجب يوما ما تعويضها أو إزالتها.
- إيكولوجية: إن النشاط الخاص بإزالة التلوث (ماء- هواء- نفاية...) يتولد عنه نفايات أخرى تتطلب بدورها تسيير خاص.
- عرضية: إن الاختلالات في التسيير التي لا يمكن تفاديها لبعض أنظمة الإنتاج والاستهلاك عن مصدر من مصادر النفايات.

هذا التصنيف بالرغم من كونه دقيقا إلا أنه غير عملي عندما يتعلق الأمر بتسيير النفايات في البلدان النامية ففي هذه البلدان هذه المصطلحات لا تعني الشيء الكثير كون المسؤوليات والأدوار في مجال تسيير النفايات المنزلية غير معرفة ومحددة بطريقة واضحة.

وحسب Bruno.Debray

أصناف النفايات تتمثل في: [BrunoDebray, 24, 2000]

-طبيعتها الفيزيائية← صلبة- سائلة- غازية.

-مصدرها ← حضرية- صناعية- زراعية.

-خطورتها ← هامدة- خاصة.

-موقعها في عملية المعالجة ← ابتدائية- متوسطة بينية - نهائية.

الجدول رقم (04): أصناف النفايات

الطبيعة الفيزيائية	مصدرها	خطورتها	موقعها في عملية المعالجة
- صلبة - سائلة - غازية	- حضرية - صناعية - زراعية.	- هامدة - خاصة -شبيهة بالنفايات المنزلية	- ابتدائية - متوسطة - وسيطة - نهائية

المصدر: [Bruno Debray, 24, 2000.]

أنواع النفايات: سواء التميز بين الأنواع أو الأصناف:

← مقاربة أولى ← يمكن من التميز بين النفايات اعتمادا على طبيعتها الفيزيائية: فهناك نفايات صلبة وأخرى سائلة وثالثة غازية.

← كما يمكن أن نميز بين النفايات اعتمادا على مصدرها: فهناك نفايات حضرية التي تضم النفايات المنزلية والنفايات البلدية، النفايات الصناعية والنفايات الزراعية، فالنفايات الحضرية تعود مسؤوليتها إلى البلديات ومنها النفايات المنزلية، أما النفايات الصناعية فتقع مسؤوليتها على منتجها.

← يمكن أيضا التمييز بين النفايات إلى طبيعة خطورتها التي تنجم عنها تجاه البيئة والمحيط.

-فهناك نفايات هامدة تأثيرها على البيئة ضئيل ولا يعتد به.

-النفايات الشبيهة بالنفايات المنزلية والنفايات الخاصة التي يمكن أن تشكل خطرا مباشرا أو غير مباشر على الإنسان والبيئة.

إلى هذه القائمة، هناك النفايات المشعة التي تخضع إلى رقابة خاصة وإزالتها بطرق جد خاصة.

وهناك تمييز آخر يعتمد على موقع النفايات في سلسلة عمليات المعالجة، ونفرق في هذه الحالة بين:

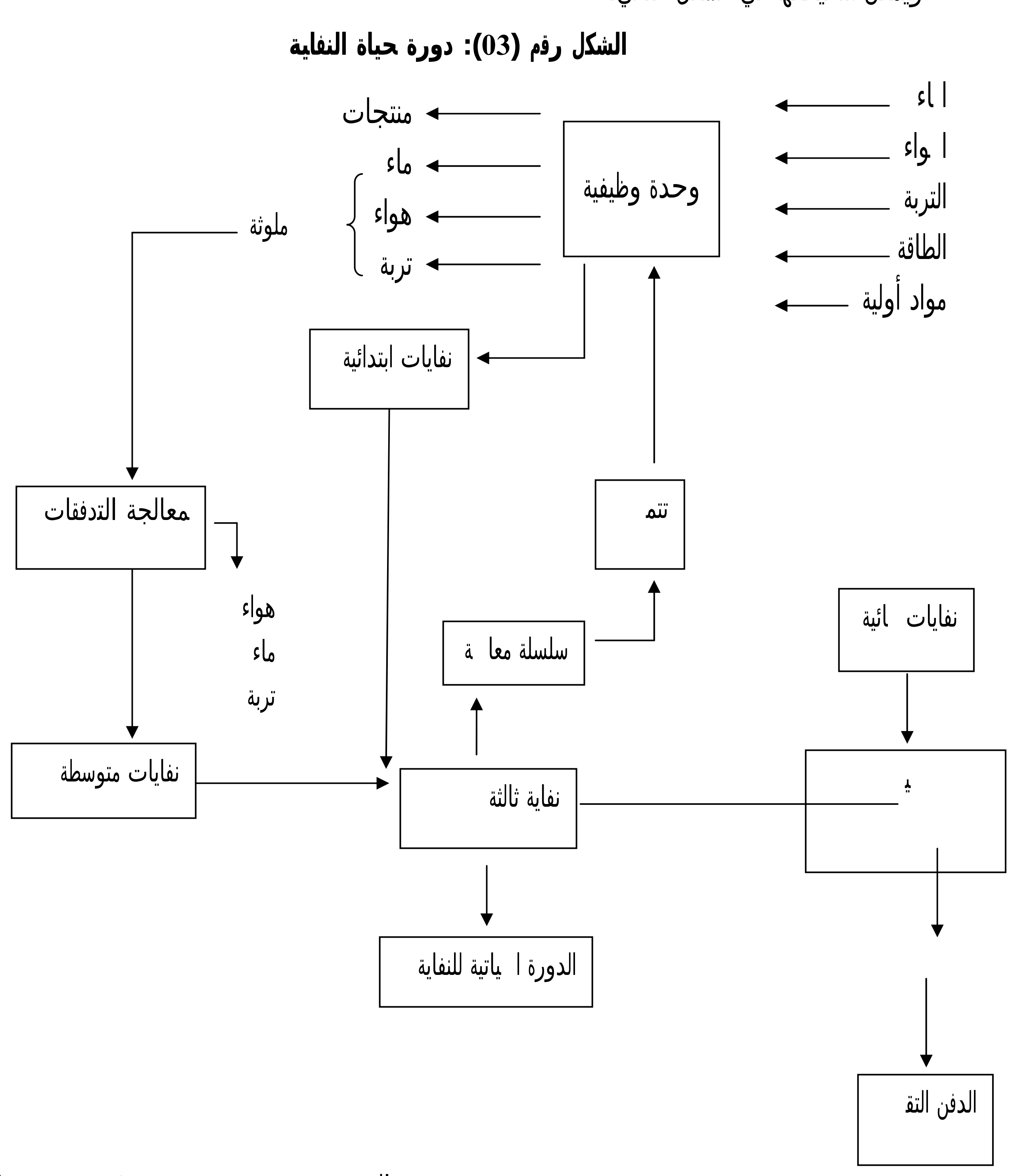
← النفايات الابتدائية: وهي نفايات قبل المعالجة.

← نفايات بينية أو متوسطة: وهي النفايات الناجمة عن عملية معالجة نفاية أو تدفقات.

← النفايات النهائية: وهي آخر حلقات سلسلة المعالجة.

ويمكن تلخيصها في الشكل التالي:

الشكل رقم (03): دورة حياة النفاية



المصدر: [Bruno Debray, 24, 2000]

4-2-1-3- تصنيف النفايات على أساس آثارها على البيئة

هناك تصنيفا أخر يعتمد علي الآثار السلبية للنفايات علي البيئة والوسط الطبيعي و تتمثل فيما يلي: [Robert Gillet, 8-9, 1985]

أ- النفايات الهامدة:

على الرغم من كون هذه النفايات هامدة، إلا أنها تخبئ تلوثات ذات مصادر مختلفة وهي بالتالي خطيرة حيث يمكن أن يصاب الفرد بجروح كالطيطانوس Tetanus

ب- النفايات القابلة للتخمر والتي مكوناتها الأساسية عضوية، حيوانية أو نباتية.

ينجم عنها أضرار نتيجة لعملية التخمر المتنوعة الهوائية منها وغير هوائية، إضافة إلى كونها تجلب الحشرات والحيوانات.

ج- النفايات السامة: حيث أن صفة التسمم يمكن أن تبرز بطرق مختلفة، ومصدرها الصناعة أو المخابر أو بعض الخواص الذين يرمونها مع الفضلات والتي من المفروض أن تجمع بطريقة خاصة.

4-2-1-4- تصنيف المشرع الجزائري

تصنيف المشرع الجزائري للنفايات نصت عليه المادة الخامسة من قانون 01-19 المتعلق بتسيير و مراقبة و إزالة النفايات. حيث جاء في هذه المادة ما يلي:

- النفايات الخاصة بما فيها النفايات الخاصة الخطرة.
- النفايات المنزلية.
- النفايات الهامدة.

وتحدد قائمة النفايات بما في ذلك النفايات الخاصة الخطرة عن طريق التنظيم.

4-2-2- تركيبة النفايات المنزلية

إن اختلاف أنماط الاستهلاك و تنوعها من منطقة إلي أخري ينجم عنه اختلاف في كمية و تركيبة النفايات .فمعرفة التركيبة الفيزيائية و الكيميائية للنفايات يسمح للقائمين علي تسييرها و معالجتها باختيار أنجع سبل المعالجة .

4-2-2-1- التركيبة الفيزيائية للنفايات

إن التسيير الفعال للنفايات المنزلية لا يمكنه أن يندرج في نظرة مستدامة إلا من خلال معرفة دقيقة لتطور تدفقات لهذا الطرح وخاصة تركيبته، فمعرفة كمية وتركيبة النفايات تسمح بتعظيم وتحسين أسلوب التسيير وترقية الأساليب الخاصة بتعيين الموارد التي من شأنها أن تدعم نظافة المدينة والتقليل من مستويات الفقر بخلق فرص العمل عن طريق عملية الاسترجاع، حيث أن التقليل من النفايات له دورا مهما في التقليل من التلوث والمحافظة على الثروات الطبيعية إضافة إلى اقتصاد الطاقة.

كما يمكن من خلال التقليل من النفايات تعديل والتأثير على المناخ حيث أنها تأثر في الانبعاثات الغازية من CH_4 CO^2 الشيء الذي يؤدي بدوره إلى اختلالات في الأنظمة البيئية من الاحتباس الحراري وغيره.

فعدم معرفة خصائص النفايات الفيزيائية والشروط المتعلقة بتسييرها يؤدي إلى فشل كل محاولة لمعالجة مستدامة لها، حيث أن العديد من تقارير البنك العالمي ترجع فشل تطبيق بعض التكنولوجيات في بلدان الشمال عملية التسميد والترميد وفي البلدان النامية إلى عدم تقدير حقيقي للقوة الحرارية السفلى للنفايات خصوصا في البلدان النامية.

وهناك أمثلة كثيرة في هذا المجال من بينها الخيار التكنولوجي غير المتأقلم وغير المناسب والذي كان سببه عدم معرفة خصوصيات النفايات في البلدان النامية، حيث خمس وحدات لمعالجة النفايات الحضرية في المغرب علقت بسبب عدم تأقلم وملائمة هذه التكنولوجيا مع الظروف الخاصة بنفايات هذا البلد ما بين 1960 و1980.

إن التركيبة الفيزيائية تختلف كثيرا من بلد لآخر ومن قارة إلى أخرى، هذا الاختلاف يعكس المستويات المختلفة لمستوى المعيشة وأنماط الاستهلاك، فمن خلال الجدول رقم (05) يمكن منع بعض المواصفات الأساسية لتركيبة النفايات المنزلية في ثماني دول أين من الضروري تفسير نتائجه بحذر لأن الإحصائيات لم تتم بنفس الطريقة وفي نفس الوقت وتتغير من بلد إلى آخر.

وهي نتائج تسمح بالحصول على فكرة حول التغييرات لتركيبة بعض أصناف النفايات المنزلية في تلك البلدان وبخصوص ما جاء في الجدول حول المواد الأخرى فبالإمكان إيجاد واحد أو العديد من المواد المخلوطة كالرمال، الحجارة، بطاريات..

الجدول رقم (05): التركيبة الفيزيائية للنفايات المنزلية في بلدان مختلفة (%)

	الدول							
الأقسام	فرنسا	سانغفورة	تونس	دار السلام	جزيرة موريس	داكار	بكين	سانتياغو
نفايات قابلة للتعفن	28.8	2	70	42	25	43.6	13.2	49
ورق-كارتون	25.3	28.3	13	3.1	12	9.7	4.4	19
منسوجات طبية	3.1	-	-	-	-	-	-	-
منسوجات	2.6	3	4.2	1.2	3	5.2	1.7	4
بلاستيك	11.1	11.8	4.2	2.2	13	2.7	4	10
مركبة	1.4	-	-	-	-	-	-	-
مواد قابلة للاشتعال	3.2	44.4	-	-	-	-	-	-
الزجاج	13.1	5.7	3.2	3.5	1	1.1	4.3	2
المعادن	4.1	4.8	3.0	2	1	3.4	0.1	2
غير قابلة للاشتعال متنوعة	6.8	-	-	0.4	-	-	-	7
نفايات خاصة	0.5	-	-	-	-	-	-	-
مواد أخرى	0	0	2.4	45.6	45	34.3	72.3	7

المصدر: [Sidi Ould Aloueimine, 39, 2006]

4-2-2-2- التركيبة الكيميائية للنفايات المنزلية

عدة دراسات اهتمت بالمواصفات والخصائص الكيميائية للنفايات المنزلية، منها من اهتمت بالقوة الكامنة التلوثية للنفايات ومنها من اهتمت بإبراز وجود آثارا سلبية للنفايات على صحة الإنسان والبيئة، والجدول التالي يعطي أمثلة على التركيبة الكيميائية للنفايات المنزلية، حيث يتعلق الأمر بثلاثة بلدان مختلفة إحداها آسيوية ودولتين أوروبيتين.

الجدول رقم (06): مواصفات للنفايات المنزلية وتركيبتها الكيميائية

المؤشرات	الوحدات	الحمولة المتوسطة		
		فرنسا	الصين	سويسرا
رطوبة	% MH	35	-	-
مواد عضوية كلية	% MS	59.2	-	-
كربون	% MS	33.4	5 ± 29	4 ± 37
كلور	غرام-الكلغ MS	14	-	1.0±6.9
كبريت	غرام-الكلغ MS	2.8	-	0.2±1.3
آزوت عضوي	غرام-الكلغ MS	7.3	-	-
فليور	غرام-الكلغ MS	0.058	-	-
بور Bore	غرام-الكلغ MS	0.014	-	-
كادميوم	غرام-الكلغ MS	0.004	0.01±0.3	0.002±0.011
كولبات	غرام-الكلغ MS	0.113	3±25	-
كروم	غرام-الكلغ MS	0.183	0.02±0.18	-
نحاس	غرام-الكلغ MS	1.048	-	0.2±0.7
منغنيز	غرام-الكلغ MS	0.412	-	-
زئبق	غرام-الكلغ MS	0.003	0.001±0.005	0.001±0.003
نيكل	غرام-الكلغ MS	0.048	-	-
رصاص	غرام-الكلغ MS	0.795	-	0.1±0.7
زنك	غرام-الكلغ MS	1.0	0.2±1.3	0.2±1.4
كتلة رطبة M.H = ك.ر كتلة جلفة M.S = ك.ج				

المصدر:[Sidi Ould Aloueimine, 40,2006]

حيث أن القوة الكامنة التلوثية للنفايات الحضرية الصلبة بما فيها النفايات المنزلية مصدرها عضوي أو معدني وذلك بالرجوع إلى التركيبة، وتعتبر المواد العضوية نتاج المواد القابلة للتخمر كالورق والكارتون والمنسوجات وأجزاء المواد القابلة للاشتعال وغير المصنعة كالجلود والحطب، أما المواد العضوية الآزوتية فمصدرها الأجزاء القابلة للتخمر والمواد القابلة للاشتعال وغير المصنعة.

وعن العناصر المعدنية الأخرى فمصدرها أجزاء الزجاج ومواد غير قابلة للاشتعال وغير المصنعة مثل البلاستيك والمعادن والمواد الخاصة، ويمكن أن يكون مصدرها مواد التلوين المستعملة في مجال النسيج والأغلفة.

هذه التركيبة الكيميائية للنفايات، بالرغم من كونها غير مستنفذة، فإنها توضح المخاطر على الصحة والبيئة التي قد تشكلها النفايات.

4-2-2-3- التركيبة الخاصة بالعناصر الممرضة والمسببة للأمراض

إن انتقال العدوى عن طريق طفيليات وفيروسات متواجدة في النفايات المنزلية تعد أحد المخاطر الأساسية على صحة الإنسان والبيئة، فالاعتماد على بعض المؤشرات الخاصة بعلم الكائنات الجرثومية المجهرية في مجال التسميد، تسمح بتحديد وبسرعة الحالة الصحية للسماد، فلقد أثبتت عدة دراسات وجود كميات كبيرة من العفن الفطري في السماد، الشيء الذي يدل آليا عن وجود عناصر ممرضة و مسببة للأمراض.

فمن الضروري أخذ هذه الخاصية بعين الاعتبار أثناء تطبيق البرامج الخاصة بالتثمين وإلى الرسكلة، وذلك للتقليل من الآثار السلبية على الصحة، كما يمكن تحسيس الأشخاص الذين لهم اتصال مباشر مع النفايات والذين غالبا ما يكونون بدون حماية، ويعد الإنسان والحيوانات الأليفة من أهم مصادر هذه العناصر الممرضة، والجدول التالي يمثل تركيبة خاصة ببعض العناصر الممرضة والمرتبطة بالنفايات.

الجدول رقم (07): تركيبة النفايات من العناصر الممرضة

أجسام كائنات مجهرية	أوحال	نفايات استشفائية	نفايات حضرية صلبة
القولونيات الكلية	عدد الكائنات المجهرية بالغرام		
	$10^8 \times 2.8$	$10^8 \times 9.0$	$10^8 \times 7.7$
غائطية القولونيات	$10^8 \times 2.4$	$10^8 \times 9.0$	$10^8 \times 4.7$
البكتيريا العقدية الغائطية	$10^7 \times 3.310$	$10^8 \times 8.6$	$10^9 \times 2.5$

المصدر: [Sidi Ould Aloueimine, 40,2006]

نلاحظ وجود عناصر و أجسام جرثومية تتسبب في العديد من الأمراض تصيب خاصة العاملين في مجال معالجة وتثمين النفايات.

4-2-2-4- المعادن الثقيلة المحتواة في النفايات المنزلية

من بين المعادن الموجودة في النفايات المنزلية والتي لها أثر يتعلق بالتسمم: الزئبق، الرصاص والكدميوم، هذه المواد الثلاثة تعد من أكثر المواد تسمما في مجموعة المواد المكونة للنفايات المنزلية، ويمكن توضيح كل منها كما يلي:

[Gerard Kech et Emanuel Vernus, G2450, 2004]

- الزئبق: يستعمل في إنتاج الكثير من المواد التي تستهلك من طرف الأسر والتي تصير فيما بعد جزء من النفايات المنزلية في نهاية حياة هذه المنتجات، وتتمثل هذه المنتجات الاستهلاكية في

البطاريات والمدخرات ومصابيح التفريغ التي تحتوي على 15ملغ من الزئبق في شكل معدني والطلاء وبعض أجهزة القياس كالترمومتر.

-الكدميوم: يدخل هذا المعدن في تركيبة بعض المواد الاستهلاكية أهمها:

المدخرات القابلة لإعادة الشحن حيث يشكل من 12 إلى 18% من كتلة المنتوج والمواد البلاستيكية التي مزجت بالكدميوم في شكل ملح عضوي ليلعب دور مادة تساعد على مقاومة التغير الكيميائي قدرت بـ16ملغ-كلغ للنفايات الجافة، 73% منها مصدرها المدخرات والباقي موزع بين البلاستيك 10% والمعادن 3%.

-الرصاص (plomb): نجده في بعض المنتجات الاستهلاكية منها:

المدخرات المصنوعة من الرصاص، بطاريات خاصة بعربات السير حيث أن هذه الأخيرة تحتوي على 10.7 كلغ من الرصاص في المتوسط في شكل أكسيد الرصاص (Pbo_2) ومواد متنوعة من الكريستال والسيراميك، إضافة إلى معادن أخرى كالنحاس، الزنك، المنغنيز، النيكل والبور، والجدول التالي يعطينا أهم المعادن المحتواة في النفايات المنزلية.

الجدول رقم (08): أهم المعادن المحتواة في النفايات المنزلية

العنصر	الحمولة المتوسطة من النفايات الجافة في النفايات المنزلية بالملغ-كلغ	المصدر الرئيسي	الشكل الكيميائي
الزئبق	1	البطاريات مدخرات	Hg
الكادميوم	16	مدخر	Cd معدن
الرصاص	800	معادن	أكسيد أو خليط
النحاس	1048	معادن	خليط
الزنك	1000	بطاريات	Zn معدن
المنغنيز	412	بطاريات+معادن	MnO_2
الكروم chrome	183	الزجاج	Cr_2O_3-CrO_3
الكوبالت cobalt	113	البلاستيك، ورق، كارتون	$CaO+Al_2O_3$ معقدة
النيكل	48	معادن	خليط حديدي
البور	14	كارتون	Borax بوركس

المصدر:[Gerard Kech et Emanuel Vernus, G2450, 2004]

5- عالم النفايات في المجتمع الدولي

في إطار التطورات التي مست الجوانب العديدة للتبادلات التجارية الدولية و العولمة الاقتصادية ،برزت مشكلة النفايات كمعضلة دولية و أصبحت من المواضيع الحساسة التي اهتم بها المجتمع الدولي من خلال اتفاقيات دولية وتعاون و تنسيق عملي و إجرائي للحد من مخاطرها و مواجهة التحديات المرتبطة بحركة النفايات عبر الحدود .

5-1- المجتمع الدولي وحركة النفايات

إن التجارة الدولية للنفايات تندرج في إطار النمو العام للتجارة الدولية، عادة البلدان النامية تصدر المواد الأولية إلى الدول المصنعة أين تجرى على هذه المواد الأولية تحويلات ثم تصدر إلى العالم الخارجي، التبادلات الجديدة في العشرية الأخيرة تتعلق بتصدير الدول المصنعة لمنتجات لها قيمة اقتصادية سالبة نحو الدول النامية وتتمثل هذه المنتجات في النفايات، حيث أن إزالة النفايات في الدول المصنعة صعبة ومكلفة نظرا للقيود المفروضة عن طريق نظام تشريعي صارم يتعلق بالبيئة والصحة إضافة إلى رفض السكان إنشاء وحدات معالجة النفايات في الجوار (ظاهرة Nimby).

الرسكلة هي أيضا تعرف اهتماما متجدد غير أنها مكلفة وصعبة في البلدان المصنعة، حيث توجد تبريراتها الاقتصادية والمتمثلة في التكاليف المتهرب منها مقارنة مع عملية الإزالة.

هناك عدة عوامل تفسر هذا التبادل منها التشريعية- الاقتصادية- الاجتماعية والسياسية... وبصفة عامة تدفقات النفايات تتبع المنطق الاقتصادي والاجتماعي، نظرا للفارق المتعلق بتكاليف العمالة (في الصين تكلفة اليد العاملة تساوي 1.5 دولار لليوم الواحد)، إضافة إلى التشريع الصحي البيئي، حيث نجد أن من أكبر البلدان الأوروبية المصدرة للنفايات هي ألمانيا- هولندا- إنجلترا، أما خارج أوروبا فنجد بلدان أخرى أهمها: الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا.

أما البلدان المستوردة لهذه النفايات فهي: دول أمريكا الوسطى والجنوبية- دول آسيا- دول إفريقيا وأوروبا الشرقية.

5-2- خصوصيات البلدان المستوردة للنفايات

[Bertolini Gerard, 2, 2003]

لهذه البلدان المستوردة للنفايات مجموعة من المواصفات أهمها:

- فقر اقتصادي كون جل هذه البلدان نامية أو فقيرة.
- تشريع بيئي داخلي وطني ضعيف أحيانا غير موجود أو لا يطبق.

- الوسائل المالية والتقنيات والموارد البشرية لحراسة الحدود الضعيفة، لنقص في وسائل الرقابة والتأهيل للعمالة.
- تكوين ضعيف في مختلف المستويات وغير مرتبط بشبكة المعلومات الدولية.
- عراقيل وعقبات أمام تكوين جمعيات غير حكومية (ONG) أو نقابات حرة.
-متابعة صحية وطبية ضعيفة.
- الفساد (الرشوة) وانتشاره في جميع المستويات.
- المديونية اتجاه الدول المصنعة وضغوط هذه الأخيرة على البلدان المستدانة(مسح الديون مقابل استقبال النفايات).
- مناطق تعاني من الركود الاقتصادي والبطالة الحادة.
- بلدان ضعيفة سياسيا إلى جانب التوترات والنزاعات التي تنعكس على ضعف السلطة المركزية والهياكل الإدارية والسلطة القضائية، وتؤدي إلى غياب الرقابة والمتابعة، مثل حالة الصومال وتفكك أوروبا الشرقية.
- تصدير النفايات تحت غطاء "المساعدة الإنسانية".
- تكلفة اليد العاملة ضعيفة الشيء الذي يؤدي إلى تقبل عملية الرسكلة حتى ولو تمت في ظروف صحية وبيئية مزرية.
- استخدام بواخر (وسيلة نقل) في حالة سيئة.

نقل النشاطات الصناعية الملوثة نحو البلدان النامية تقلل من هذا التبادل دون أن تأتي بأجوبة على المستوى الصحي والبيئي، إضافة إلى القيود المتعلقة بالحركة بين الدول التي تشكل كبحا لنمو نشاطات المجمعات الكبرى المتعلقة بصناعة النفايات.

تواجه مصالح الجمارك وشرطة الموانئ وضعية صعبة تكاد تكون مستحيلة لضمان رقابة مادية لكل عمليات التبادل، حيث أن عملية الرقابة تكون إذا استلزم الأمر مرفقة بأخذ عينات وتحليلها، ومنه فعملية الرقابة عشوائية أو تعتمد على مؤشرات، شكوك أو إخطارات، وإنه من الصعوبة القيام بعملية المتابعة على المستوى الدولي، كون الأشخاص للممارسين للتجارة غير الشرعية لهم القدرة على التأقلم بخصوص الرقابة والقواعد الجديدة، فهم يشكلون شبكة منظمة تنظيما محكما، والتجارة بالنفايات ذاتها مرتبطة بتجارة وتبادل آخر، كالمتاجرة في مجال الأسلحة والمواد النووية والمخدرات...

وأمام الرقابة العشوائية، يقارن التجار الدوليين في مجال النفايات -حتى ولو يكونوا مختصين في الاحتمالات - بين احتمال اكتشافهم من طرف المراقبين P_1 والتكلفة التي تنتج عن الاحتمال

$P_1-1=P_2$ أي عدم اكتشافهم والربح الذي ينجم عن هذا الاحتمال، ومن بين البلدان المستهدفة في هذا المجال نجد:[Bertolini Gerard,3,2003]

***الصين**: حيث سلطات Xinjiang اكتشفوا 13 طن من النفايات المشعة صدرت لها من طرف بلدان آسيوية مجاورة، ثم 78 طن من النفايات المعدنية صدرت لها من Houston –بالتكساس من طرف شركة أمريكية Matériel Ressources. Inc، وفي عام 1997 قوبل رجل الأعمال الأمريكي William ping then بحكم في شانغاي لإدخاله إلى الصين بطريقة غير قانونية نفايات إستشفائية قدرت بـ 238 طن.

***البراغوي**: من عام 1989 إلى 1992، صدرت إليها ألمانيا نفايات مصرح بها على أنها وقود بديل مستعمل في حدود 100000 طن سنويا من طرف مصنع الاسمنت لمنطقة Vaueni، وفي عام 1992،ظهرت وفيات مشبوهة للعديد من العمال بمصنع الاسمنت ورؤوس من الماشية بجوار المصنع سببها هذه النفايات.

***أندونيسيا**: في عام 1992، صدرت أستراليا أكثر من 11000 طن من بطاريات مستعملة، ومنذ عام 1993، يستقبل هذا البلد 700 طن من هذه البطاريات قادمة من بريطانيا. (البطاريات تعد من النفايات الخطيرة)

***الهند**: في عام 1990، صدرت هولندا، ألمانيا، والولايات المتحدة الأمريكية آلاف الأطنان من النفايات، أنتجتها Bahratzine Company ، إلى الهند نجم عنها تلوث هوائي.

5-3- التعاون الدولي في مجال النفايات

التعاون الدولي في مجال النفايات والتبادلات المرتبطة بها ضروري حيث تتعاون الجمارك من خلال مخطط عام (word Customs Organization W.C.O)(المنظمة الجمركية العالمية) وممثلين عن الموانئ من خلال (International Maritime Organization I.M.O) (المنظمة الدولية البحرية) في مجال الأمن والتعاون الدولي يتم من خلال Interpol في عام 1992، الجمعية العامة لـ Interpol المنعقدة في داكار (السنغال) تبنت قرار يتمثل في خلق فوج عمل يتعلق بالجريمة البيئية هذا الفوج اجتمع لأول مرة في مدينة ليون (فرنسا) في سبتمبر 1993م.

-في عام 1995 اقترح الممثلين les delegations إنشاء في كل بلد عضو في المنظمة Interpol (الشرطة الدولية) فوج عمل وطني مشكل من مصالح الشرطة والإدارات المهتمة والمعنية الغرض منه يتمثل في معالجة المشاكل المتعلقة بنقل وتجارة النفايات إلى جانب التنسيق في مجال

الإجراءات القانونية مع تقديم الاقتراحات، حيث أن هذا الفريق أو الفوج مطالب بإرسال تقارير سنوية إلى أمانة Interpol حول الموضوع.

-أما بخصوص الدول الأوروبية، فهي تتعاون منذ 1992 في إطار شبكة (IMPEL) وهي شبكة من أجل تطبيق القوانين الخاصة بالبيئة.

-وبعد اتفاقيات "Traite de Maastricht" مايستريخت (7-2-1992) واتفاقية Europol الديوان الأوروبي للشرطة –الموجود مقره بلاهاي (la Haye) بدأ العمل حيث يبحث Europol عن شبكات المجرمين، ويرسل مختصين إلى عين المكان ينشا فرق مشترك من المفتشين (شرطة- درك- جمارك...) مهمته البحث في قضايا تهم عدة بلدان، حيث أن Europol طلب منه وبصفة واضحة أن يتولى مجال التبادل والتجارة غير القانونية والمساس بالبيئة.

- ففي عام 1995 (الدورة51)، تبنت لجنة حقوق الإنسان للأمم المتحدة المهتمة هي بدورها بهذا الموضوع، قرارا عبرت من خلاله عن انشغالها تجاه ارتفاع حجم حركة التفريغ غير القانونية لمواد ونفايات سامة وخطيرة في البلدان النامية والنتائج المترتبة عنها، حيث قررت تعيين الجزائرية "فاطمة الزهراء قسنطيني" مقرر خاص حول هذا الموضوع لفترة تقدر بثلاث سنوات.

-منذ عام 1998، نشرت هذه الاخيرة عدة تقارير وقامت بعدة مهمات في العديد من البلدان التي تتعاون مع الأمانة العامة لاتفاقية بازل (Bales)، حيث تقر بالدور الإيجابي والفعال للشبكات الدولية لناشطين في مجال البيئة كـ Green peace وBasel Action Network حيث قامت هذه المنظمات بالتبليغ عن الممارسة الخاطئة ونبهت الرأي العام والسلطات.

[Bertolini Gerard, 2, 2003]

6- النظام التشريعي للنفايات المنزلية وما شابهها

نظرا لما أفرزته النفايات عامة والنفايات المنزلية خاصة من تراكمات سلبية علي صحة الإنسان والبيئة تدخل المشرع وسن قواعد قانونية لتنظيم مجال وسبل التعامل مع النفايات من مرحلة إنتاجها إلي غاية التخلص منها للحد من تلك التراكمات والآثار السلبية علي مختلف عناصر المفاهيم المذكورة سابقا.

وعليه فرضت عقلانية كاملة للمشكلة الحقيقية والمخاطر المنجرة عن النفايات، فمنتجو النفايات لا يمكن لهم عمل أي شيء في أي وقت وبأي كيفية وفي أي موطن وهذا في ما يخص كل أصناف النفايات بما فيها النفايات المنزلية، وتعد الجزائر من البلدان النامية التي سنت قوانين في مجال تسيير النفايات ومعالجتها وذلك من خلال قانون 03-83 المتعلق بحماية البيئة في حين أن أوروبا

ظهر أول قانون يخص النفايات لوحدها في 5 جويلية 1975 نتيجة التقدم السريع في المجال الصناعي إضافة إلي الزيادة في الاستهلاك منها زيادة كمية النفايات.

ومنذ ذلك الوقت تطور القواعد القانونية المرتبطة بهذا المجال محاولة الحد من التأثيرات السلبية للنفايات، حيث أن الإطار التشريعي لتسيير النفايات المنزلية في الجزائر يتكون من صنفين من القواعد منها قواعد تتطرق إلي مبدأ المنع ووضع النفايات في المحيط الطبيعي وأخري تتطرق إلي كيفيات التكفل بها والآثار الناجمة عنها.

الصنف الأول من القواعد يضع مبدأ المنع أو التنظيم مراكز النفايات البلدية الصلبة بما فيها النفايات المنزلية في الأماكن الطبيعية ونجدها في: [Omar Sofiane, 83, 2000]

- المادة 111 من قانون المياه رقم 83-17 المعدل والمتمم بقانون 96-13 المندرج في مجال الري العمومي.

- المادة 19 من المرسوم 84-55، المتعلق بتسيير المناطق الصناعية.

- المواد 79 و83 من قانون الصحة المعدل والمتمم و المعدل بالقانون 85-05 الذي يتطرق إلى الالتزام بجمع وإخلاء ومعالجة النفايات المنزلية والنفايات الصلبة والصناعية لتجنب الآثار السلبية والتلوث المحيط.

- المادة 24 من قانون الغابات رقم 84-12 المعدل والمتمم بالقانون رقم 91-20 الذي يمنع المفارغ والمكبات والتخلي عن أشياء قد تحدث حرائق في الغابات.

- المادة 107 من قانون البلدية.

الصنف الثاني من القواعد بنص علي الشروط وآليات التكفل وتسيير النفايات وتأثيرها ونجدها في

- الفصل الثاني (2) القسم (4) الرابع من قانون 83-03 المتعلق بحماية البيئة.

- المرسوم 84-378 الذي يضع شروط وآليات التخاص من النفايات البلدية الصلبة بما فيها النفايات المنزلية.

- القانون 01-19 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها.

- المرسوم 02-175 المتعلق بإنشاء الوكالة الوطنية للنفايات.

- المرسوم 02-372 المتعلق بنفايات التغليف.

- المرسوم رقم 04-199 الذي يحدد كيفيان إنشاء النظام العمومي لمعالجة نفايات التغليف وتنظيمه وتسييره وتمويله.

- المرسوم 05-314 الذي يتطرق إلي كيفيات اعتماد تجمعات منتجي النفايات الخاصة.

-المرسوم رقم 05-315 الخاص بكيفيات اعتماد تصريح النفايات الخاصة الخطرة.

ومن أهم هذه القواعد القانونية يعد القانون 01-19 الدعامة الأساسية في مجال تسيير النفايات المنزلية باقتراحه مجموعة من البدائل جديدة عما جاء في المرسوم 84-378، حيث اعتمد نظام معالجة مختلف، وحدد المسؤوليات إضافة إلي توكيله مهمة تسيير مختلف أصناف النفايات إلي أشخاص طبيعيين أو معنويين، كما ينص علي مرحلة انتقالية لتطبيق أحكام هذا القانون مثل منح مستغلو المنشآت القائمة لمعالجة النفايات الخاصة والنفايات المنزلية مهلة أقصاها خمسة سنوات ابتداء من 15 ديسمبر2001 لالتزام بهذا القانون.

هذه الأحكام الانتقالية التي تم تفصيلها في هذا القانون تتعلق بالمنشآت التي كانت قائمة قبل صدور القانون 01-19 المتعلق بتسيير النفايات إلي غاية انتهاء الآجال المذكورة فيه تبقي المنشات القائمة خاضعة لأحكام المرسوم 84-378 الذي يحدد شروط التنظيف والجمع للنفايات الحضرية ومعالجتها، أما المنشات التي تم استخدامها بعد دخول القانون الجديد للنفايات حيز التنفيد فإنها تخضع لأحكام القانون الجديد 01-19 وفق الأثر المباشر للقانون.**[وناس يحي ،207، 2003]**

وباعتماد كل من المرسوم رقم 83 -378 المتعلق بشروط وآليات التخاص من النفايات الحضرية الصلبة وكذا قانون 01-19 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها إضافة إلي المراسيم التنفيذية الأخرى المتممة للقانون 01-19 بالإمكان عرض النظام التشريعي للنفايات المنزلية وما شابهها وفقا للنقاط المتعلقة بمختلف مجالات تسيير النفايات المنزلية و ما شابهها التالية:

المسؤولية، عمليات الجمع و الفرز و النقل،المعالجة و التنظيم المؤسساتي والمعالجة المالية والمعالجة القضائية.

6-1- المسؤولية

تعرض المشرع الجزائري للمسؤولية من خلال النصوص التالية:

القانون رقم 83-03، المؤرخ في 5 فيفري، المتعلق بحماية البيئة 1983

حيث عرف النفاية في مادته 89 على أنها "كل ما تخلفه عملية إنتاج أو تحويل أو استعمال وكل مادة أو منتوج أو بصفة اعم كل شيء منقول يهمل أو يتخلى عنه صاحبه"

أما بخصوص المسؤولية فقد نصت عليها المادة 90 "يجب على كل شخص طبيعي أو اعتباري ينتج نفايات أو يملكها في ظروف من شانها أن تكون لها عواقب مضرة بالتربة أو النباتات أو بالحيوانات وتتسبب في تدهور الأماكن السياحية أو المناظر أو في تلوث الهواء أو المياه أو إحداث صخب أو روائح و بصفة اعم قد تضر بصحة الإنسان والبيئة أن يضمن أو يعمل على ضمان

إزالتها طبقا لأحكام هدا القانون وفي ظروف كفيلة باجتناب العواقب المذكورة "، بناء على ما جاء في هذه القاعدة القانونية تسند المسؤولية إلى منتجها وقد يكون الشخص طبيعي أو معنوي اعتباري، وتتمثل هذه المسؤولية في ضمان أو العمل على إزالة النفايات وفقا لما ينص عليه القانون.

المرسوم التنفيذي رقم 84-378 ،المؤرخ في 15 ديسمبر 1984، المتعلق بشروط التنظيف وجمع النفايات الصلبة الحاضرة ومعالجتها

ويستخلص من المواد 2 و3 من هذا المرسوم أنها تدور حول مسؤولية المجلس الشعبي البلدي حيث تحدد مسؤوليته بتنظيم نفسه أو بواسطة هيئات بلدية مشتركة أو بإحدى المصالح على جمع النفايات الحضرية الصلبة والتي تشمل النفقات المنزلية وما شابهها.

القانون رقم 90-08، المؤرخ في7 فيفري1990، المتعلق بالبلدية

حيث جاء في المادة 107 ما نصه " تتكفل البلدية بحفظ الصحة العمومية ...... صرف المياه القذرة والنفايات الصلبة الحضرية....."

والمادة 108 والتي نصها "تتكفل البلدية....... تسهر على حماية التربة والمواد المائية وتساهم في استعمالها الأمثل"، فالمحافظة على الصحة ونظافة المحيط من المسؤوليات المنوطة بالشخص المعنوي والمتمثل في البلدية، ومن أهم الأمور التي كشرت عليها البلدية بنص قانون النفايات وخاصة النفايات المنزلية على وجه الخصوص.

القانون رقم 90- 29، المؤرخ في 1 ديسمبر 1990، المتعلق بالتهيئة والتعمير

نصت المادة 8 عدم رمي النفايات الملوثة خارج الحدود المنصوص عليها.

أما المادة 9 من ذات القانون فهي تنص على تنظيم واستعمال المحاجر ومواقع التفريغ بكيفية تضمن صلاحية استعمال الأرض وتعيد للموقع مظهره النظيف، ويتعلق الأمر بوضع وتفريغ النفايات في مواقع تكون تحت مسؤولية الجماعات المحلية والمتمثلة في الولاية أو البلدية.

القانون رقم 01-19، المؤرخ في 12 ديسمبر 2001، المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها

بعد أن تعرضت المادة 2 من هذا القانون إلى المبادئ التي يرتكز عليها تسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها، تعرضت المادة 3 منه إلى مجموعة من المفاهيم الأساسية وعلى رأسها "النفايات" و"النفايات المنزلية".

حيث يلاحظ أن مصطلح النفاية أكثر دقة مقارنة على ما جاء في الرسوم 84- 378، وجاء كالتالي "كل النفايات الناجمة عن النشاطات المنزلية والنفايات المماثلة الناجمة عن النشاطات الصناعية والتجارية والحرفية وغيرها والتي بفعل طبيعتها ومكوناتها تشبه النفايات المنزلية"

المادة 5 صنفت النفايات إلى: خاصة بما فيها النفايات الخاصة الخطرة، النفايات المنزلية والنفايات الهامدة، مع الإشارة إلى أن النفايات الخاصة الخطرة تحدد قائمتها عن طريق التنظيم (مراسيم).

المادة 6 تنص على إلزام منتجي النفايات أو حائزها لها على اتخاذ كل الإجراءات الضرورية لتفادي إنتاج النفايات بأقصى قدر ممكن.

المادة 7 تلزم منتج النفايات أو حائزها على ضمان أو العمل على ضمان تثمين النفايات الناجمة عن المواد التي يستوردها أو يسوقها وعن المنتجات التي يصنعها.

المادة 8: إلزام منتج النفايات أو حائزها على إزالة النفايات على حسابه الخاص.

أما بخصوص النفايات الخاصة.

المادة 16 يجب على منتج النفايات الخاصة أو حائزها ضمان أو العمل على ضمان تسيير نفاياتهم على حسابهم الخاص.

المادة 19: يمنع على منتج النفايات الخاصة أو حائزها تسليمها أو العمل على تسليمها إلى:

أي شخص أخر غير مستغل لمنشاة مرخص لها بمعالجة هذا الصنف من النفايات أو أي شخص مستغل لمنشاة غير مرخص لها لمعالجة النفايات المذكورة.

كما تحمل المخالفين لأحكام لهذه المادة مسؤولية الأضرار والخسائر المترتبة عن سلوكهم.

المادة 21: تلزم منتجو أو حائز النفايات الخاصة الخطرة (بالتصريح)..... وتقديم المعلومات الضرورية.

المادة 32: تنص على أن مسؤولية تسيير النفايات المنزلية تقع على عاتق البلدية طبقا للتشريع الذي يحكم الجماعات المحلية (قانون البلدية 90-08 وقانون الولايات 90-09).....

المرسوم التنفيذي رقم 02-372، المؤرخ في 11 نوفمبر،2002 المتعلق بنفايات التغليف

بناء على مضمون المواد 7 و8 من القانون 01-19 المؤرخ في 11 ديسمبر 2001 جاء هذا المرسوم التنفيذي الذي يدور موضوع مواده حول تعريف كيفيات تثمين النفايات، خاصة فيما يتعلق بنفايات التغليف.

المادة 2: عرفت نفايات التغليف بأنها "التغليف الذي استعمل في تسويق المنتوج الصناعي والتجاري و- أو الحرفي"، التغليف الذي لم يعاد استعماله أو غير موجه للاستعمال مرة ثانية، "نفايات التغليف الناجمة عن معالجة النفايات المنزلية"

المادة 3: تعرضت إلى التزامات حائز نفايات التغليف.

فلهذا الأخير خيارات ثلاثة:

- إما أن يتولى بنفسه تثمين نفاياته الخاصة بالتغليف.
- إما أن تتولى مؤسسة معتمدة للتكفل بهذه النفايات.
- غما أن ينخرط في "النظام العمومي الخاص" بالاستعادة و الرسكلة والتثمين المخصص لهذا الغرض.

أما المواد 4 و5: فهي تنص على أن عملية تثمين نفايات التغليف من طرف الحائز لها يجب أن تتم وفقا لما جاءت به المادة 11 من القانون 01-19 المذكور آنفا.

وأن عملية التثمين يجب أن تكون بناء على رخصة تسلمها الإدارة المعنية.

المادة 5: يجب أن تكون الشروط العامة لجمع وتثمين النفايات التغليف موافقة لدفتر الشروط المنصوص عليه في المادة 8 من المرسوم رقم 02-372.

المادة 6: في حالت الإخلال حسب الإجراءات المعمول بها، يمكن للسلطة المختصة في هذا المجال "سحب الرخصة المنصوص عليها في المادة 4 المذكورة آنفا"، حيث وفي هذه الحالة يجب على حائز نفايات التغليف إما الانخراط في النظام العمومي أو اللجوء إلى المؤسسات المختصة المقررة في المادة 03 أعلاه.

المادة 7: عرفت مؤسسة تثمين نفايات التغليف على أنها مؤسسة تجارية بمفهوم التشريع التجاري المعمول به (القانون التجاري الجزائري)، وأن نشاطها يتطلب "اعتماد رسمي" من وزارة البيئة.

المادة 8: من التزامات مؤسسة تثمين نفايات التغليف وفقا لدفتر الشروط ما يلي: - استعادة –جمع- وتوجيه نفايات التغليف نحو وحدات إعادة الاستعمال- والرسالة أو الإزالة.

المادة 10: على هذه المؤسسة أيضا أن التأكد من أن عملية التثمين تجري في ظروف مطابقة للمعايير البيئية.

المادة 11: يجب على مؤسسة تثمين نفايات التغليف وأن تبلغ سنويا السلطة المختصة تقريرا نشاطات يتضمن المعلومات الآتية:

- قائمة المتقاعدين.

- حجم نفايات التغليف المفرزة والمثمنة حسب سلسلة المواد.
- منطقة التغطية.
- نسبة تغطية المنطقة جغرافيا.
- طرق المعالجة المعمول بها حسب أصناف نفايات التغليف.
- المؤشرات المالية لأنشطة المؤسسة المتخصصة المعنية.

المرسوم التنفيذي رقم 06-104، المؤرخ في28 ديسمبر 2006، المتعلق بقائمة النفايات بما فيها النفايات المنزلية

حسب المادة 2 من المرسوم التنفيذي فإن النفايات صنفت وفقا للأسلوب التالي:

1- إسناد رقم لرمز، حيث نجد مثال النفايات المنزلية.

20 1 1

- 20 ← يمثل نفايات بلدية (نفايات منزلية وما شابهها التي مصدرها المحلات التجارية، الصناعة، والإدارة...)
- 1 ← يمثل جزئيات جمعت كل على حدا
- 1 ← يمثل ورق الكرتون

ب- تعريف صنف النفايات التي تنتمي إليه النفايات المعينة حيث:

هـ: النفايات الهامدة.

خ: النفايات الخاصة.

خ خ: النفايات الخاصة الخطرة.

ج- بيان خطورة النفاية الخطرة، المعينة حسب المقاييس المحددة في الملحق الأول من هذا المرسوم، وهي: قابلة للانفجار، ملهبة، شديدة القابلية للاشتعال، سريعة الاشتعال، قابلة للاشتعال، مهيجة، ضارة، محدثة للسرطان، أكالة، معدية، سامة بالنسبة للتكاثر، مبدلة، خطرة على البيئة. (الملحق 1)

المادة 3: قائمة النفايات بما فيها النفايات الخاصة الخطرة متكونة في القوائم التالية:

- قائمة النفايات المنزلية والنفايات الهامدة المنصوص عليها في الملحق II لهذا المرسوم.
- قائمة النفايات الخاصة بما فيها النفايات الخاصة الخطرة المنصوص عليها في الملحق III لهذا المرسوم.

مع الملاحظة أن هذه القائمة حسب ذات المادة يمكن أن تعدل بناء على التقدم العلمي والتقني في مجال النفايات.

المرسوم التنفيذي رقم 04-199، المؤرخ في 10 جويلية 2004، المحدد لكيفيات إنشاء النظام العمومي لمعالجة نفايات التغليف وتنظيمه وسيره وتمويله

حيث أن هذا المرسوم التنفيذي جاء بناء على ما جاء في المادة 13 من المرسوم التنفيذي رقم 02-372 المؤرخ في 11 نوفمبر 2002 والمتعلق بنفايات التغليف.

المادة 2: ينشأ نظام عمومي لاسترجاع نفايات التغليف وتثمينها يدعى " إيكو-جمع".

المادة 3: تشير أن " إيكو-جمع " يهدف إلى تنظيم استرجاع نفايات التغليف ومعالجتاه عبر عقود خدمات لجمع النفايات وفرزها وتثمينها.

المادة 4: الوكالة الوطنية للنفايات مكلفة بوضع النظام العمومي لاسترجاع نفايات التغليف وتثمينها.

المرسوم التنفيذي رقم 98 – 339، المؤرخ في 3 نوفمبر1998، المتعلق بالمنشآت المصنفة ويحدد قائمتها

المادة 1: يضبط الأحكام التنظيمية المطبقة على المنشآت المصنفة وقائمة المنشآت المصنفة.

المادة 2: تخضع كل منشأة موجودة ضمن قائمة المنشآت المصنفة قبل بداية عملها وحسب تصنيفها إما إلى ترخيص وإما إلى تصريح.

المادة 3: يسلم الترخيص إما إلى الوزير المكلف بالبيئة أو الوالي وإما رئيس المجلس الشعبي البلدي وذلك بعد تحقيق علني يتعلق بالتأثيرات المحتملة للمنشأة على ملائمة الجوار والصحة والملائمة الصحية العمومية والنظافة والأمن والفلاحة وحماية الطبيعة والبيئة والمحافظة على الآثار والمعالم وكذا المناطق السياحية.

المادة 4: تقدم التصريحات إلى رئيس المجلس الشعبي البلدي المختص إقليميا.

المادة 5: ترتب المنشآت المصنفة الخاضعة لترخيص حسب درجة الأخطار أو المساوئ التي تنجم عن استغلالها إلى ثلاثة أصناف طبقا للقائمة المذكورة في المادة الأولى أعلاه:

الصنف الأول: المنشآت الخاضعة إلى ترخيص الوزير المكلف بالبيئة.

الصنف الثاني: المنشآت الخاضعة إلى ترخيص الوالي المختص إقليميا.

الصنف الثالث: المنشآت الخاضعة إلى ترخيص رئيس المجلس الشعبي البلدي المختص إقليميا.

المادة 21: المنشأة الخاضعة للتصريح هي تلك التي تسبب أي خطر أو مساوئ للمصالح المذكورة في المادة 74 من قانون 83 – 03 والتي يجب بالنظر لنشاطاتها أن تحترم الأحكام العامة المنصوص عليها في التنظيم قصد حماية المصالح المذكورة.

المرسوم التنفيذي رقم 90 – 78 ،المؤرخ 27 فيفري1990، المتعلق بدراسة التأثير على البيئة.

المادة 1: يحدد هذا المرسوم شروط تطبيق الباب الخامس من قانون 83 – 03 المتعلق بحماية البيئة.

المادة 2: يخضع الإجراء القبلي الخاص بدراسة التأثير لجميع الأشغال وأعمال التهيئة أو المنشآت الكبرى التي يمكن بسبب أهميتها وأبعادها وآثارها، أن تلحق ضررا مباشرا أو غير مباشر بالبيئة ولاسيما الصحة العمومية و الفلاحية والمساحات الطبيعية والحيوان والنبات والمحافظة على الأماكن والآثار وحسن الجوار.

المادة 5: يجب أن يكون محتوى دراسة التأثير مرتبطا بأهمية الأشغال وأعمال التهيئة والمنشآت المزمع إنجازها وبآثارها المتوقعة في البيئة، كما يجب أن يشتمل تباعا على ما يأتي:

1- تحليل حالة المكان الأصلية ومحيطه مع التركيز خصوصا على الثروات الطبيعية والمساحات الفلاحية و الغابية والبحرية والمائية، أو الترفيهية التي تمسها الأشغال والتهيئة أو المنشآت.

2- تحليل الآثار في البيئة ولاسيما في الأماكن والمناظر والحيوان والنبات والأوساط الطبيعية والتوازنات البيولوجية وحسن الجوار (الضجيج، الاهتزاز، الروائح، الدخان، الإصدارات البراقة...) أو في حفظ الصحة والنقاوة العمومية.

3- الأسباب التي من أجلها أعتمد المشروع.

4- التدابير التي ينوي صاحب المشروع أو مقدم طلب القيام بها لإزالة عواقب المشروع المضرة بالبيئة أو تخفيضها أو تعويضها وتقديم النفقات المناسبة لذاك.

المادة 10: يجب أيضا إشهار دراسة التأثير في البيئة عن طريق نشرها في جريدتين يوميتين وطنيتين على الأقل.

6-2- عمليات الجمع، الفرز والنقل

تعد عمليات جمع ، فرز و نقل النفايات المنزلية من مكان إنتاجها إلي مراكز المعالجة من العمليات المهمة و الأساسية في مجال تسيير متكامل و مدمج لهذه النفايات، و تتمثل في:

القانون رقم 83 – 03، المؤرخ 5 فيفري 1983، المتعلق بحماية البيئة

المادة 90-2 (الفقرة2) أشارت إلى أن عملية إزالة النفايات تتمثل في عمليات الجمع والنقل والتخزين والفرز والمعالجة الضرورية لالتقاط الطاقة أو العناصر والمواد التي يمكن استعمالها من جديد،وكذا في إيداع أو رمي جميع المنتجات الأخرى في الوسط الطبيعي في ظروف كفيلة باجتناب الأضرار....

المرسوم التنفيذي رقم 84 – 378، المؤرخ في 15 ديسمبر 1984، المحدد لشروط التنظيف وجمع النفايات الصلبة الحضرية ومعالجتها.

المادة 3: تشير المادة إلى أن عملية جمع النفايات من المهام التي ينظمها ويشرف عليها المجلس الشعبي البلدي.

المادة 4: جمع النفايات الصلبة ونقلها إلى الأماكن المعدة لمعالجتها حسب الشروط التالية:

- في وسط المدينة مرة واحدة في اليوم على الأقل.
- في الضاحية مرة واحدة كل يومين على الأقل.

المادة 8: يحدد رئيس المجلس الشعبي كيفيات الجمع وكذا تعاقب عمليات الجمع وتوقيت مرور الشاحنات والأولية والواجب استعمالها ومواقع أحواض طمع النفايات.

المادة 9: تعد أماكن مخصصة لجمع النفايات المطابقة، كما ترفع أية نفاية مطابقة تترك غير تراب البلدية وإذا عرف من ترك هذه النفايات يؤمر برفعها حينا بوسائله الخاصة.

المادة 10: عملية رفع الممتلكات المنقولة المالكة التي تخرج من المساكن تنظم مرة واحدة كل شهر حي بعد حي.

المادة 12: رفع النفايات غير المتعفنة التي تشبه النفايات المنزلية يتولى المجلس البلادي رفعها.

المادة 14: تنقل نفايات المسالخ من طرف مصالح البلدية.

المادة 15: نفايات التنظيف الطرق العمومية ومثيلاتها.

المادة 16: نفايات أسواق البيع بالجملة للخضر والفواكه والأسواق الأخرى والمعارض.

المادة 18: الجمع الانتقائي يرتبط بإحدى النظامين الآتيين:

- جمع خاص من باب إلى باب زيادة على الجمع العادي أو بدلا منه.
- الجمع المتزامن الذي يتم من باب إلى باب لكن في إطار الجمع العادي أو في إطار جمع النفايات المطابقة.

المادة 19: رفع جثث الحيوانات من الطريق العمومي..

المرسوم الرئاسي رقم 98-158، المؤرخ في 16 ماي 1998، المتعلق باتفاقية بازل (سويسرا 22 مارس 1989) بشان التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود.

نظرا للخطورة التي تشكلها النفايات الخاصة علي الصحة والبيئة إضافة إلى يشكله تنقلها عبر الحدود من مخاطر أكيدة تبنت الدولة الجزائرية هذه الاتفاقية في 1998.

تتمحور هذه الاتفاقية حول التدابير الضرورية التي تكفل إدارة النفايات الخطرة والنفايات الأخرى بما في ذلك نقلها والتخلص منها عبر الحدود على نحو يتفق مع حماية الصحة البشرية والبيئة، فلكل دولة الحق السيادي في حضر دخول النفايات الخطرة وغيرها من النفايات الأجنبية أو التخلص منها في أراضيها.

فعملية نقل النفايات تكون وفق شروط لا تهدد الصحة البشرية والبيئة وتتفق مع أحكام هذه الاتفاقية، حيث نصت المادة 1 تعرضت إلى مجال تطبيق هذه الاتفاقية وحددت أصناف النفايات الخطرة التي تخضع للنقل عبر الحدود.

المادة 2 أعطت مجموعة من المفاهيم كالنقل عبر الحدود والتخلص والإدارة السليمة بيئيا للنفايات الخطرة والنفايات الأخرى حيث عرفتها على أنها: "اتخاذ جميع الخطوات العملية لضمان إدارة النفايات الخطرة والنفايات الأخرى بطريقة تحمى الصحة البشرية والبيئة من الآثار المعاكسة التي قد تنتج عن هذه النفايات"

المادة 6 تعرضت إلى الإجراءات التي يجب إتباعها في مجال نقل النفايات الخطرة عبر الحدود وتتعلق بإخطار دولة الاستيراد كتابة وعلى هذه الأخيرة الرد كتابة على المخطر بالموافقة أو الرفض بخصوص عملية النقل.

فلا تبدأ عملية النقل إلا إذا توفرت دولة الاستيراد على ضمانات أهمها:

- المخطر تلقى الموافقة المكتوبة لدولة الاستيراد.

- المخطر تلقى تأكيدات من دولة الاستيراد على وجود عقد بين المصدر والمتخلص يحدد الإدارة السليمة بيئيا للنفايات قيد النظر.

المادة 12 نصت علي تعاون الإطراف بغية اعتماد بروتوكول يحدد الإجراءات والقواعد في ميدان المسؤوليات والتعويض عن الضرر الناجم عن نقل النفايات الخطرة والنفايات الأخرى، والتخلص منها عبر الجدود.

القانون رقم 01 – 19، المؤرخ في 12 ديسمبر 2001، المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها

المادة 3 نصت هذه المادة في إحدى قراراتها على مصطلح **تسيير النفايات** على أنها جل العمليات المتعلقة بجمع النفايات وفرزها ونقلها وتخزينها وتثمينها وإزالتها بما في ذلك مراقبة هذه العمليات.

أما **جمع النفايات** فعرفها على أنها لم و-أو تجميعها لغرض نقلها إلى مكان المعالجة.

فرز النفايات: كل العمليات المتعلقة بفصل النفايات حسب طبيعة كل منها قصد معالجتها.

المادة17: تنص على أنه يحضر خلط النفايات الخاصة الخطرة مع نفايات أخرى.

المادة 24: نقل النفايات الخاصة الخطرة خاضعة لترخيص من الوزير المكلف بالبيئة واستشارة وزير النقل.

المواد 25 – 26- 27: تمنع استيراد وتصدير وعبور النفايات الخاصة الخطرة التراب الوطني.

المادة 32: تنص على أن عملية جمع النفايات المنزلية ونقلها ومعالجتها تنظمها البلدية في إقليمها كونها خدمة عمومية.

المادة 34: تتضمن الخدمة العمومية مايلي:

- وضع نظام لفرز النفايات المنزلية بغرض تثمينها.
- تنظيم جمع النفايات الخاصة الناتجة بكميات قليلة عن الأشغال المنزلية والنفايات الضخمة، وجثث الحيوانات، ومنتجات تنظيف الطرق العمومية والساحات والأسواق بشكل مفصل ونقلها ومعالجتها بطريقة ملائمة.
- وضع جهاز دائم لإعلام السكان وتخسيسهم بآثار النفايات المضرة بالصحة العمومية و-أو البيئة واتخاذ التدابير الرامية إلى الوقاية من الآثار السلبية للنفايات.
- اتخاذ إجراءات تحفيزية بغرض تطوير نظام فرز النفايات المنزلية.

المادة 37: جمع النفايات الهامدة وفرزها ونقلها على عاتق منتجيها.

القانون رقم 03 – 10، المؤرخ في20 جويلية 2003، المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة

المادة 55: تنص على وجوب الحصول على رخصة مسلمة من الوزير المكلف بالبيئة بخصوص عمليات شحن أو تحميل كل المواد أو النفايات الموجهة للغمر في البحر.

المرسوم التنفيذي رقم 03-478، المؤرخ في 9 ديسمبر 2003، المتعلق بتسيير نفايات النشاطات العلاجية

في الفصل الثاني منه والمتعلق بمواصفات تتعلق بمعالجة نفايات النشاطات العلاجية وإزالتها جاء في مضمون المادة 13 على وجوب فرز نفايات النشاطات العلاجية عند منبع إنتاجها بحيث لا تمزج مع النفايات المنزلية التي تنتجها المؤسسات العلاجية مع عدم المزج فيما بينهما.

المرسوم التنفيذي رقم 04 – 409، المؤرخ في 14 ديسمبر 2004، المتعلق بكيفية نقل النفايات الخاصة الخطرة

المادة 2: وضعت مفهوم لكل من:

- نقل النفايات الخاصة الخطرة: مجموع عمليات شحن النفايات الخاصة الخطرة وتفريغها ونقلها.
- مرسل النفايات الخاصة الخطرة: كل شخص طبيعي أو معنوي حائز على النفايات الخاصة الخطرة الذي ينقلها ويسلمها إلى الغير من أجل نقلها.
- ناقل النفايات الخاصة: كل شخص طبيعي أو معنوي يتكفل بنقل النفايات الخاصة الخطرة.
- المرسلة إليه النفايات الخاصة الخطرة: محل شخص طبيعي أو معنوي الذي تنقل إليه النفايات الخاصة الخطرة من أجل تثمينها أو إزالتها.

المواد 4 – 5 – 6: تحدد الشروط المرتبطة بتغليف النفايات الخاصة الخطرة، فيجب وضع هذا النوع من النفايات في مغلفات أخذا بعين الاعتبار طبيعتها وحالتها وخطورتها، مع وضع بطاقات واضحة وغير قابلة للمحو على الأغلفة تسمح بالتعرف على النفايات الخطرة التي تحتويها.

المواد 7 – 8 – 9: تحدد الشروط المرتبطة بوسائل نقل النفايات الخاصة الخطرة، بحيث تكون هذه الوسائل مكيفة مع طبيعة وخصائص خطر النفايات الخطرة، وتحتوي على إشارة خارجية خاصة بنوع النفايات المنقولة.

المادة 11: في حالة وقوع حادث أثناء عملية النقل تسبب في تسرب النفايات الخاصة الخطرة يجب على السائق إعلام مصالح الشرطة والدرك الوطني والحماية المدنية والسلطات الإقليمية الخاصة من أجل:

- وقف تسرب النفايات الخاصة الخطرة.
- استرجاع النفايات الخاصة الخطرة وكل المواد الملوثة بها.

المادة 16: يجب على ناقل النفايات الخاصة الخطرة أن يكون حائزا على ترخيص بالنقل يكون قيد الصلاحية عند كل نقل للنفايات الخاصة الخطرة ويعرضه عند كل مراقبة.

المادة 17: عملية نقل النفايات تكون مرفقة وجوبا بوثيقة تدعى "وثيقة الحركة" التي تسمح بالتحقق من مطابقة النقل مع التنظيم المعمول به والشروط العامة لسير النقل لاسيما مساره وآجاله، كما يتعين على كل أطراف عملية نقل النفايات الخاصة الخطرة التوقيع على الوثيقة الحركة (الشحن والتفريغ) عند نهاية عملية النقل.

المرسوم التنفيذي رقم 06 – 198، المؤرخ في 31 ماي 2006، المتعلق بضبط والتنظيم المطبق على المنشآت المصنفة لحماية البيئة

تطبيقا للمواد 19 – 23 –و24 من القانون 03 – 10 المؤرخ في 19 جويلية 2003 يضبط هذا المرسوم لاسيما نظامي رخصة استغلال المؤسسات المصنفة والتصريح باستغلال المؤسسات المصنفة وكيفيات تسليمها وتعليقها وسحبها وكذا شروط وكيفيات مراقبتها.

عرفت المادة 2 مفهوم المنشأة المصنفة كالتالي: "كل وحدة تقنية ثابتة يمارس فيها نشاط أو عدة أنشطة من الأنشطة المذكورة في قائمة المنشآت المصنفة المحددة في التنظيم المعمول به والتي تخضع لمسؤولية شخص طبيعي أو معنوي خاضع للقانون العام أو الخاص".

كما عرفت المادة نفسها مفهوم الخطر "خاصية ملازمة لمادة أو عامل أو مصدر طاقة أو وضعية يمكن أن تترب عنها أضرار للأشخاص والممتلكات والبيئة.

الخطر المحتمل: عنصر يميز حدوث ضرر محتمل يرتبط بوضعية خطر وهو عادة ما يحدد بعنصرين: - إحتمال حدوث الضرر – وخطورة العواقب.

المادة 4: تعد رخصة استغلال المؤسسة المصنفة التي تهدف إلى تحديد تبعات النشاطات الاقتصادية على البيئة والتكاف بها وثيقة إدارية تثبت أن المنشأة المصنفة المعنية تطابق الأحكام والشروط المتعلقة بحماية وصحة وأمن البيئة.

المادة 5: يسبق كل طلب رخصة استغلال مؤسسة مصنفة دراسة أو موجز التأثير على البيئة، والخطر مع التحقيق العمومي لذلك.

المرسوم التنفيذي رقم 99 – 253، المؤرخ في 7 نوفمبر 1999، المتعلق بتشكله لجنة حراسة ومراقبة المنشآت المصنفة وتنظيمها وسيرها

المادة 2: تتشكل لجنة حراسة والمراقبة الموضوعية التي تحت سلطة الوالي من:

- مفتش البيئة رئيسا.
- ممثل عن مجموعة الدرك الوطني.
- ممثل عن الأمن الولائي.

- ممثل عن مديرية التنظيم والشؤون العامة.
- ممثل عن مديرية الصناعة والمناجم.
- ممثل عن مديرية التجهيز.
- ممثل عن مديرية الحماية المدنية.
- ممثل عن مديرية المصالح الفلاحية.
- ممثل عن مديرية الصحة والسكان.

يمكن للجنة الحراسة والمراقبة أن تستعين بأي شخص يمكنه بحكم كفاءته إبداء آراء تقنية في مسائل محددة.

المادة 6: تعد لجنة الحراسة والمراقبة برنامجا سداسيا للزيارات وتعرضه على الوالي، كما تعد لجنة الحراسة والمراقبة تقريرا سنويا عن نشاطاتها وتعرضه على الوالي الذي يرسل نسخة منه إلى الوزير المكلف بالبيئة.

المادة 7: تقوم لجنة الحراسة والمراقبة بمهام التفتيش.

المادة 10: في حالة عدم احترام الأحكام المنصوص عليها في التشريع والتنظيم المعمول بهما، تقترح اللجنة على الوالي اتخاذ التدابير اللازمة ولاسيما:

- اعذار مستغل المنشأة.
- الغلق المؤقت للمنشأة.

6-3- المعالجة والتنظيم المؤسساتي للنفايات المنزلية وما شابهها

تدخل المشرع الجزائري بمجموعة من النصوص القانونية لمعالجة معضلة النفايات و خاصة المنزلية و ما شابهها.بالإضافة إلي تدخل السلطات المركزية و إنشاء مؤسسات تساعد و تدعم كل الفاعلين في مجال النفايات.حيث تعد هذه المؤسسات مكملة للإجراءات العلاجية .

6-3-1- معالجة النفايات

حت النصوص علي مجموعة من التدابير و الإجراءات اللازمة والأساليب الضرورية في مجال معالجة النفايات المنزلية و ما شابهها و تتلخص في ما يلي**:**

المرسوم التنفيذي رقم 84 – 378، المؤرخ في 15 ديسمبر 1984، المتعلق بالنفايات الحضرية

المادة 22: عملية المعالجة تتم حسب أحد الأساليب الآتية: المزبلة المحروسة، المزبلة المراقبة، مزبلة التسميد، مزبلة التفتيت، التسميد، الحرق.

المادة 24: ينشئ المجلس الشعبي البلدي مكانا لتفريغ النفايات المتجمعة في ترابه مع منع التفريغ الفوضوي.

المواد من 25 حتى 28: تنص على الإجراءات الخاصة باختيار موقع لطرح ومعالجة النفايات الصلبة والشروط التي يجب أن يتوفر عليها.

المادة 29: نصت على كيفية تهيئة الموقع (الإحاطة بسياج، غلق المنافذ، تهيئة طريق داخلية.....).

المادة 32: تنص على أصناف النفايات المقبولة في المزابل البلدية إلى جانب النفايات الغير مقبول طرحها في المزابل العمومية حيث يتم نقلها ومعالجتها وفقا للقوانين والمراسيم الجديدة.

المرسوم التنفيذي رقم 98 – 338، المؤرخ في 3 نوفمبر 1993، المتعلق بتنظيم المنشآت المصنفة وقائمتها

المادة 2: نصت على خضوع كل منشآت موجودة ضمن قائمة المنشآت المصنفة قبل بداية عملها وحسب تصنيفها إما إلى ترخيص وإما إلى تصريح.

المادة 3: تنص على إجراء التحقيق العلني يتعلق بالتأثيرات المحتملة للمنشأة على ملائمة الجوار والصحة والنظافة والأمن والبيئة والآثار والمعالم السياحية وبناء عليه يسلم الترخيص من طرف الوزير المكلف بالبيئة أو الوالي أو رئيس المجلس البلدي.

المادة 4: أما التصريحات فتقدم إلى رئيس المجلس البلدي.

المادة 5: رتبت المنشآت المصنفة الخاصة لترخيص حسب درجة الأخطار والمساوئ التي قد تنجم عن استغلالها إلى ثلاثة أصناف وهذا الترتيب يكون مطابقا للقائمة المذكورة في المادة 1 من هذا المرسوم.

الصنف الأول: المنشآت الحاصلة على ترخيص الوزير المكلف بالبيئة.

الصنف الثاني: المنشآت الحاصلة على ترخيص الوالي المختص إقليميا.

الصنف الثالث: المنشآت الحاصلة على ترخيص رئيس المجلس الشعبي المختص إقليميا.

المادة 21: تنص على أن المنشآت التي تسبب أي خطر أو مساوئ للمصالح المذكورة في المادة 74 من قانون 83 -03 تكون خاصة للتصريح فقط.

القانون رقم 01 – 19، المؤرخ في 12 ديسمبر 2001، المتعلق بسير النفايات ومراقبتها وإزالتها

المادة 1: حددت المادة 1 الهدف من هذا القانون حيث يتمثل في تحديد كيفيات تسيير النفايات ومراقبتها ومعالجتها وتتمثل في:

- الوقاية والتقليص من إنتاج وضرر النفايات من المصدر.
- تنظيم فرز النفايات وجمعها ونقلها ومعالجتها.
- تثمين النفايات بإعادة استعمالها أو برسكلتها أو بكل طريقة تمكن من الحصول على الطاقة.
- تحسيس المواطنين بالأخطار الناجمة عن النفايات والتدابير المتخذة للوقاية منها.

المادة 11: تنص على أن عملية تثمين النفايات وإزالتها تتم وجوبا تتم وفقا للمعايير البيئية لصحة الإنسان والحيوان والهواء.

المادة 30: ينشأ مخطط بلدي لتسيير النفايات المنزلية.

المادة 31: يتضمن هذا المخطط البلدي على:

- جرد كميات النفايات المنزلية والنفايات الهامدة المنتجة في إقليم البلدية مع تحديد مكوناتها وخصائصها.
- جرد وتحديد مواقع ومنشآت المعالجة الموجودة في إقليم البلدية.
- الاحتياجات المتعلقة بقدرات المعالجة، خاصة تلك المنشآت التي تلبي الحاجات المشتركة لبلديتين أو أكثر.
- تحديد الأولويات لإنجاز منشآت جديدة.
- الاختيارات المتعلقة بأنظمة جمع النفايات ونقلها وفرزها في حدود الإمكانيات الاقتصادية والمالية.

المادة 32: المخطط المشار إليه في المادة 30 السالفة الذكر يكون تحت سلطة رئيس المجلس الشعبي البلدي، وأن يكون مطابقا للمخطط الولائي للتهيئة ومصادق عليه من طرف الوالي المختص إقليميا.

المادة 33: تنص على إمكانية أن تتجمع بلديتين أو أكثر للاشتراك في تسيير النفايات المنزلية.

المادة 33: تشير إلى إمكانية إسناد تسيير النفايات المنزلية وكذا النفايات الخاصة الناتجة بكميات قليلة عن الأشغال المنزلية إلى أشخاص طبيعيين أو معنويين خاضعين للقانون العام أو القانون الخاص حسب دفتر شروط طبقا لما هو معمول به.

المادتين 37 و38: تتعلق هذه المواد بالنفايات الهامدة، حيث يحضر إيداع أو رمي وإهمال النفايات الهامدة في كل المواقع غير المخصصة لهذا الغرض وعلى البلدية تهيئة وإقامة وتسيير مواقع التفريغ المخصصة لاحتوائها.

المواد من 41 إلى 45: تتعلق هذه المواد بالتهيئة والاستغلال، أين عملية اختيار موقع إقامة منشآت معالجة النفايات خاضعة إلى القواعد الإجرائية الخاصة بدراسة التأثير على البيئة مع تخضع إلى رخصة من الجهة المختصة، فإذا كان الأمر يتعلق بالنفايات الخاصة فالترخيص متعلق على الوزير المكلف بالبيئة، وبالوالي إذا تعلق الأمر بالنفايات المنزلية، وبرئيس المجلس الشعبي البلدي في حالة النفايات الهامدة.

وعند إنهاء استغلال أو غلق المنشآت يجب على المستغل إعادة تأهيل الموقع إلى الحالة التي تحددها السلطة المختصة، ويخضع تشغيل منشآت معالجة النفايات إلى شرط اكتساب تأمين يغطي كل الأخطار.

المواد من 46 إلى 49: منشآت معالجة النفايات خاضعة للحراسة والمراقبة، طبقا لأحكام القانون 83 – 03 وعلى المستغل لهذه المنشآت تقديم كل المعلومات للسلطات المكلفة بالحراسة والمراقبة وعند الضرورة إجراء خبرة تحاليل لتقييم الأضرار وآثارها على الصحة العمومية والبيئة.

القانون رقم 03 – 10، المؤرخ في 20 جويلية 2003، المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة

المادة 51: بمقتضى مضمون هذه المادة، يمنع رمي النفايات أيا كانت طبيعتها في المياه المخصصة لإعادة تزويد طبقات المياه الجوفية وفي الآبار والحفر وسراديب جدب المياه التي غير تخصصها.

المرسوم التنفيذي رقم 02 – 372، المؤرخ في11 نوفمبر2002، المتعلق بنفايات التغليف

المادة 4: تطبيقا لمضمون المادة 11 من القانون 01 – 19 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001، يجب على الحائز تثمين نفايات التغليف وتتم هذه العملية على أساس رخصة الإدارة المعنية وفقا الكيفيات المنصوص عليها.

المواد 8 – 9 – 10: على مؤسسة تثمين نفايات التغليف استرجاع واسترداد وجمع وتوجيه نفايات التغليف إلى وحدات إعادة الاستغلال وإعادة التدوير أو الإزالة وفقا لدفتر الشروط ويجب أن يحتوي هذا الأخير على كيفيات التخزين من قبل الحائز إلى جانب كيفيات الجمع وكيفيان التثمين وكيفيان إزالة نفايات التغليف.

المادة 12: يهتم النظام العمومي لمعالجة نفايات التغليف باسترجاع بمعالجة نفايات التغليف غير المسترجعة وغير المعالجة لأعلى أساس التثمين الذاتي ولا من قبل المؤسسات المتخصصة.

المادة 14: للبلدية إمكانية إبرام الصفقات مع مؤسسات التثمين أو مع الهيئات المعنية للنظام العمومي لمعالجة نفايات التغليف وذلك من أجل تثمين نفايات التغليف الناتجة عن المغلفات وذلك

من أجل تثمين نفايات التغليف الناتجة عن المغلفات التي استعملت لتسويق المنتجات المستهلكة والمستعملة في المنازل والناتجة عن النفايات المنزلية قصد تثمين هذه النفايات.

المرسوم التنفيذي رقم 04 – 199، المؤرخ في 19 جويلية 2004، المحدد لكيفيات إنشاء النظام العمومي لمعالجة نفايات التغليف وتنظيمه وسيره وتمويله

المادة 5 و6: ينظم النظام العمومي للاسترجاع والتثمين وذلك حسب صنف كل مادة.

المادة 9: على المؤسسات المنتجة للنفايات والمنخرطة في النظام العمومي "إيكو جمع" أن تخضع في مجال جمع النفايات التغليف واسترجاعها وتثمينها لدفتر شروط يوافق عليه بقرار مشترك كل من الوزير المكلف بالبيئة ووزير القطاع المعني.

المرسوم التنفيذي رقم 04 – 410، المؤرخ في 14 ديسمبر 2004، المتعلق بتحديد القواعد العامة لتهيئة واستغلال منشآت معالجة النفايات وشروط قبول النفايات على مستوى هذه المنشآت

المادة 2: عرفت مستغل المنشأة معالجة النفايات على أنه كل شخص طبيعي أو معنوي مكلف باستغلال هذه المنشأة.

المادة 3: عرفت منشأة معالجة النفايات على أنها كل المنشآت الموجهة لتثمين النفايات وتخزينها وإزالتها ولاسيما:

- مراكز الردم التقني للنفايات الخاصة.
- مراكز الردم التقني للنفايات المنزلية وما شابهها.
- مركز تفريغ النفايات الهامدة.
- منشآت ترميد النفايات المنزلية.
- منشآت ترميد النفايات الخاصة.
- منشآت ترميد المشترك.
- منشآت المعالجة الفيزيوكيميائية للنفايات.
- منشآت تثمين النفايات.

المادة 10: تتعرض هذه المادة إلى مجموع إجراءات المراقبة وقبول النفايات على مستوى منشآت المعالجة وذلك بغية ضمان مطابقة النفايات المستقبلة من قبل نوع منشأة المعالجة.

المادة 11: على مستغلي مراكز معالجة النفايات المنزلية والنفايات الهامدة عدم السماح بإدخال في منشأتها.

المادة 19: تتعلق هذه المادة بعملية إجرائية تتمثل في إرسال المستغل حالة توقف نشاطه ملفا للجهة المختصة، وذلك قبل 06 أشهر على الأقل من تاريخ وقف الاستغلال، ويتضمن الملف ما يأتي:

- مخطط الموقع الحالي.
- التدابير المتخذة لوقاية صحة المواطن والبيئة.
- دراسة إمكانية الاستعمال اللاحق للموقع، لاسيما فيما يخص استعمال الأرض وباطنها.
- الحراسة يجب ممارستها على الموقع.

6-3-2- التنظيم المؤسساتي

نظرا للعجز الذي تعاني منه الجماعات المحلية في مجال تسيير النفايات و خاصة المنزلية و ما شابهها،انشات السلطات المركزية مؤسسات كالوكالة الوطنية للنفايات(A.N.D) التي من شانها تقديم المساعدات الضرورية لكل الفاعلين في مجال تسيير و معالجة النفايات و ذلك لتحقيق تسيير متكامل و مدمج للنفايات الذي يراعي متطلبات السلامة البيئية والصحة البشرية.

6-3-2-1- المجلس الأعلى للبيئة

المرسوم التنفيذي رقم 93-162، المؤرخ في 10 جويلية 1993، المتعلق بالمجلس الاعلي للبيئة

المادة 2: يكلف **المجلس الأعلى للبيئة والتنمية المستدامة** بما يأتي:

- يضبط الاختيارات الوطنية الإستراتيجية الكبرى لحماية البيئة وترقية التنمية المستدامة.
- يقدر بانتظام تطور حالة البيئة.
- يقوم بانتظام تنفيذ الترتيب التشريعية والتنظيمية المتعلقة بحماية البيئة ويقدر التدابير المناسبة.
- يتابع تطور السياسة الدولية المتعلقة بالبيئة ويحث الهياكل المعنية في الدولة على القيام بالدراسات المستقبلية الكفيلة بتنويره في مداولاته.
- يبحث في الملفات المتعلقة بالمشاكل البيئية الكبرى التي يعرضها عليه الوزير المكلف بالبيئة.
- يقدم سنويا تقريرا إلى رئيس الجمهورية عن حالة البيئة وتقويم مدى تطبيق قراراته.

المادة 3: يرأس رئيس الحكومة المجلس الأعلى **للبيئة،** حيث يعتمد المجلس في قيامه بمهامه على لجنتين دائمتين: اللجنة القانونية والاقتصادية ولجنة النشاطات المتعددة القطاعات.

المادة 4: تكلف اللجنة القانونية والاقتصادية بما يلي:

- الدراسات المستقبلية من أجل تحديد الأهداف البيئية وأهداف التنمية المستدامة.
- تحليل السياسات القطاعية وانسجامها مع الأولويات البيئية وتوضح استراتجيات حماية البيئة.
- اقتراح وسائل قياسية واقتصادية ومالية تسمح بحماية أفضل للبيئة.

المادة 6: تكلف لجنة النشاطات المتعددة القطاعات بما يلي:

- تشجع البحث الأساسي والتطبيقي المتعلق بالتكنولوجيا النظيفة ووسائل تنفيذها.
- تشجع استعمال القطاعات للتسيير الدائم للمواد الطبيعية.
- تشجع استعمال الطاقات المتجددة بكل الوسائل.
- تعد وتقترح إستراتيجية تخطيط مندمجة للمؤسسات الإنسانية.

6-3-2-2- الصندوق الوطني للبيئة وإزالة التلوث

المرسوم التنفيذي رقم 98-147،المؤرخ في 13 ماي 1998،المتعلق بالصندوق الوطني للبيئة وإزالة التلوث

المادة 189: يفتح في كتابات الخزينة، حساب التخصيص الخاص ورقمه065-302 وعنوانه "الصندوق الوطني للبيئة وإزالة التلوث "، وإيراداته تتمثل في:

- رسم على الأنشطة الملوثة والخطرة على البيئة.
- ناتج الغرامات بعنوان المخالفات للتنظيم.
- الهبات الوطنية والدولية.
- التعويضات بعنوان النفقات لإزالة التلوث الناجم عن تفريغ المواد الكيماوية الخطرة في البحر وفي مجال الري والطبقات المائية الباطنية وفي الفضاء.
- القروض الممنوحة للصندوق والموجهة لتمويل عمليات لإزالة التلوث.
- التخصيصات المحتملة لميزانية الدولة.
- كل المساهمات والمواد الأخرى.

أما النفقات فهي:

- الإعانات الموجهة للأنشطة المساهمة في تحويل المنشآت القائمة نحو التكنولوجيا الخاصة طبقا لمبدأ الوقاية.
- تمويل أنشطة مراقبة التلوث عند المصدر.
- تمويل أنشطة مراقبة الوضع البيئي.
- نفقات متعلقة بالتدخلات الاستعجالية في حالة التلوث العرضي.
- إعانات لجمعيات ذات منفعة عامة تنشط في المجال البيئي.
-إعانات موجهة للأنشطة المتعلقة بالتلوث الصناعي.

6-3-2-3- المعهد الوطني للتكوينات البيئية

المرسوم التنفيذي رقم 02-263، المؤرخ في 17 أوت 2002، المتعلق بالمعهد الوطني للتكوينات البيئية

المادة 2: يخضع المعهد للقواعد المطبقة على الإدارة في علاقاته مع الدولة ويعد تاجرا في علاقاته مع الغير.

المادة 3: يوضع المعهد تحت وصاية الوزير المكلف بالبيئة ويكون مقره بمدينة الجزائر.

المادة 4: تتمثل مهام المعهد في ضمان التكوين وترقية التربية البيئية والتحسيس.

المادة 5: يكلف المعهد في مجال التكوين بتقديم تكوينات خاصة في مجال البيئة لفائدة جميع المتدخلين العموميين أو الخواص وتكوين رصيد وثائقي، أما في مجال التربية البيئية والتحسيس فيضع برامج التربية البيئية وتنشيطها، مع القيام بأعمال تحسيسية تلاءم كل جمهور.

6-3-2-4- المرصد الوطني للبيئة والتنمية المستدامة

المرسوم التنفيذي رقم 02- 115، مؤرخ في 03 افريل 2002، المتعلق بالمرصد الوطني للبيئة والتنمية المستدامة

المادة 4: يكلف المرصد الوطني بالتنسيق مع المؤسسات الوطنية والهيئات المعنية بجمع المعلومة البيئية على الصعيد العلمي والتقني والإحصائي ومعالجتها وإعدادها للوزير.

المادة 5: يكلف في إطار مهامه على وضع شبكات الرصد وقياس التلوث وحراسة الأوساط الطبيعية وتسيير ذلك بجمع المعطيات والمعلومات المتصلة بالبيئة والتنمية المستدامة لدى المؤسسات الوطنية والهيئات المتخصصة، ثم معالجتها قصد إعداد أدوات الإعلام والمبادرة بالدراسة الرامية إلى تحسين المعرفة البيئية للأوساط والضغوط الممارسة على تلك الأوساط وإنجاز هذه الدراسات أو المشاركة في إنجازها، إضافة إلى نشر المعلومات البيئية وتوزيعها.

المادة 6: يتوفر المرصد لإنجاز مهامه ولاسيما في مجال الرصد وقياس التلوث وحراسة الأوساط الطبيعية على مخابر جهوية ومحطات وشبكات الحراسة.

6-3-2-5- الوكالة الوطنية للنفايات وتنظيمها وعملها

المرسوم التنفيذي رقم 02-175، المؤرخ في 20 ماي 2002، المتعلق بالوكالة الوطنية للنفايات وتنظيمها وعملها

المادة 3: توضع الوكالة تحت وصاية الوزير المكلف بالبيئة ويحدد مقرها بمدينة الجزائر.

المادة 4: تكلف الوكالة بتطوير نشاطات فرز النفايات وجمعها ومعالجتها وتثمينها وإزالتها.

المادة 5: تكلف الوكالة في إطار عملها على الخصوص بتقديم المساعدة للجماعات المحلية في ميدان تسيير النفايات، ومعالجة المعطيات والمعلومات الخاصة بالنفايات وتكوين بنك وطني للمعلومات حول النفايات وتحسينه.

وفيما يخص نشاطات فرز النفايات وجمعها ونقلها ومعالجتها وتثمينها وإزالتها تكلف الوكالة بالمبادرة بإنجاز الدراسات والأبحاث والمشاريع التجريبية وإنجازها أو المشاركة في إنجازها، ونشر المعلومات العلمية والتقنية وتوزيعها، وكذا المبادرة ببرامج التحسيس والإعلام والمشاركة في تنفيذها.

6-3-2-6- المركز الوطني لتكنولوجيات إنتاج أكثر نقاء

المرسوم التنفيذي رقم 02-262، المؤرخ في 17 أوت 2002، المتعلق بالمركز الوطني لتكنولوجيات إنتاج أكثر نقاء

المادة 3: يوضع المركز تحت وصاية الوزير المكلف بالبيئة.

المادة 5: يكلف المركز بما يلي:

- ترقية مفهوم تكنولوجيات إنتاج أكثر نقاء أو تعميمه والتوعية به.
- مساعدة مشاريع الاستثمار في تكنولوجيات إنتاج أكثر نقاء ومساندتها.
- تزويد الصناعات بكل المعلومات المتصلة بصلاحيته في مسعاها من أجل تحسين طرق الإنتاج عبر الوصول إلى تكنولوجيات أكثر نقاء وبالحصول على الشهادات المرتبطة بذلك عند الاقتضاء.
- تطوير التعاون الدولي في ميدان تكنولوجيات أكثر نقاء.

المادة 6: يضمن المركز مهمة الخدمة العمومية فيما يخص تقييم الخصوم البيئية للقطاع الصناعي وفيما يخص القيام بالدراسات المتعلقة بأعمال رفع مستوى الصناعات وفقا لدفتر شروط بقرار مشترك بين الوزير الوصي والوزير المكلف بالمالية.

المرسوم التنفيذي رقم 02 – 174، المؤرخ في 20 ماي 2002، المرتبط بالقانون 01 – 12 المؤرخ في 19 جويلية 2001 (قانون المالية التكميلي) 2001

المادة 2: يفتح الحساب رقم 106 – 302 في كتابات أمين الخزينة الرئيسي، والوزير المكلف بالمساهمة وتنسيق الإصلاحات هو الآمر بالصرف لهذا الحساب.

المادة 3: في باب الإيرادات يوجد إعانات الدولة، كل أو جزء من أرباح أسهم الشركات القابضة العمومية.

المرسوم التنفيذي 01 – 408، المؤرخ في 13 ديسمبر 2001، المعدل والمتمم للمرسوم التنفيذي رقم 98 – 147، المؤرخ في 13 ماي 1998، المحدد لكيفيات تسيير حساب التخصيص الخاص رقم 065 – 302 بالصندوق الوطني للبيئة

المادة 3: في باب الإيرادات يوجد:

- ناتج الغرامات بعنوان المخالفات للتنظيم.
- الهيئات والوصايا الدولية.
- التعويضات بعنوان النفقات لإزالة التلوث العرضي الناجم عن تفريغ المواد الكيماوية الخطرة في البحور وفي مجال الرس والطبقات المائية، الباطنية وفي الفضاء.
- القروض الممنوحة للصندوق والموجهة لتمويل عمليات إزالة التلوث
- التخصيصات المحتملة لميزانية الدولة
- كل المساهمات والموارد الأخرى.

أما في باب النفقات فتتمثل في:

- الإعانات الموجهة للأنشطة المساهمة في تحويل منشآت القائمة نحو التكنولوجيات الخاصة، طبقا لمبدأ الوقاية.
- تمويل أنشطة مراقبة التلوث عند المصدر.
- تمويل أنشطة مراقبة الوضع البيئي.
- تمويل الدراسات والبحث العلمي اللذين تقوم بهما مؤسسات التعليم العالي أو مكاتب دراسات وطنية أو أجنبية.
- نفقات متعلقة بالتدخلات الاستعجالية في حالة التلوث العرضي.
- نفقات في مجال الإعلام والتوعية والإرشاد المرتبطة بالمسائل البيئية التي تقوم بها هيئات وطنية أو جمعيات ذات منفعة عامة.
- الإعانات المحتملة الممنوحة للجمعيات ذات المنفعة العامة التي تنشط في المجال البيئي.
- تسديد القروض الممنوحة للصندوق.
- الإعلانات الموجهة للأنشطة المتعلقة بإزالة التلوث الصناعي.
- الإعانات الموجهة لتمويل الأنشطة المتعلقة بالمنشآت المشتركة لإزالة التلوث المنجزة من قبل المتعاملين العموميين والخواص.
- الغلاق النهائي للمنشأة.

- تمويل أنشطة مراقبة التلوث عند المصدر.
- تمويل أنشطة مراقبة الوضع البيئي.
- نفقات متعلقة بالتدخلات الاستعجالية في حالة التلوث العرضي.
- إعانات لجمعيات ذات منفعة عامة تنشط في المجال البيئي.

6-3-2-7- مفتشيه البيئة في الولاية

المرسوم التنفيذي رقم 96 – 60، المؤرخ في 27 جانفي 1996، المتعلق بمفتشيه البيئة في الولاية

المادة 1: تعرفها علي أنها مصلحة خارجية تابعة للوزارة المكلفة بحماية البيئة.

المادة 2: تكلف المفتشية بـ :

- تتصور وتنفيذ بالاتصال مع الأجهزة الأخرى في الدولة والولاية والبلدية برنامج حماية البيئة في كل تراب الولاية.
- تقترح كل التدابير الرامية إلى تحسين الترتيب التشريعية والتنظيمية التي لها صلة بحماية البيئة.
- ترقي أعمال الإعلام والتربية والتوعية في مجال البيئة.
- تتخذ أو تكلف من يتخذ التدابير الرامية إلى تحسين إطار الحياة وجودتها.
- تسلم الرخص والأذن والتأشيرات المنصوص عليها في التشريع والتنظيم المعمول بهما في ميدان البيئة.
- تتخذ بالاتصال مع الأجهزة الأخرى في الدولة التدابير الرامية إلى الوقاية من كل أشكال تدهور البيئة ومكافحة لاسيما التلوث والأضرار والتصحر.

6-4- المعالجة المالية للنفايات

من الناحية المالية وتطبيقا لمبدأ "الملوث الدافع" عالج التشريع الجزائري الموضوع من خلال القواعد القانونية التالية:

المرسوم التنفيذي رقم 04 – 199، المؤرخ في19 جويلية 2004، المتعلق بتحديد كيفيات إنشاء النظام العمومي لمعالجة نفايات التغليف وتنظيمه وسيره وتمويله

المادة 10: تنص على أن النظام العمومي لاسترجاع نفايات التغليف وتثمينها "إيكو جمع" يمول عن طريق:

- حقوق الانخراط التي تتمثل في مساهمات المنخرطين لوضع الشبكات الخاصة "إيكو جمع"

- مساهمات المنخرطين التي تحدد وفقا لكميات المواد وأصناف التغليف المروجة في السوق الجزائرية.

القانون رقم 03-10، المؤرخ في 20 جويلية 2003، المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة

المادة 2: تعرف مبدأ الملوث الدافع بأنه الذي يتحمل بمقتضاه كل شخص يتسبب نشاطه أو يمكن أن يسبب في إلحاق الضرر بالبيئة، نفقات كل تدابير الوقاية من التلوث والتقليص منه وإعادة الأماكن وبيئتها إلى حالتها الأصلية.

القانون رقم 01 -19، المؤرخ في 12 **ديسمبر 2001، المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها**

المادة 50: تنص صراحة على تكفل منتجو وحائزو النفايات الخاصة والنفايات الهامدة بتكاليف نقلها ومعالجتها.

المادة 51: تنص على جمع النفايات ونقلها وتخزينها وإزالتها أو كل الخدمات الأخرى المتعلقة بتسيير النفايات المنزلية ما شابهها موضوع تحصل الضرائب والرسوم والأتاوى التي تحدد قائمتها ومبلغها عن طريق التشريع المعمول به.

المادة 52: تمنح الدولة زيادة على الامتيازات المنصوص عليها في التشريع تطوير نشاطات جمع النفايات تحفيزية قصد تشجيع تطوير نشاطات جمع النفايات وفرزها ونقلها وتثمينها وإزالتها حسب الكيفيات التي يحددها التنظيم.

القانون رقم 01-22، المؤرخ في 22 ديسمبر، 2001 المتعلق بقانون المالية لسنة 2002

المادة 203: تنص هذه المادة على تأسيس رسم لتشجيع عدم التخزين، يحدد مبلغ 10.500دج لكل طن مخزن من النفايات الصناعية، وعائدات هذا الرسم توزع كالتالي: 10% لفائدة البلديات، 15% لفائدة الخزينة العامة، 75% لفائدة الصندوق الوطني للبيئة وإزالة التلوث.

المادة 204: عائدات الرسم لتشجيع عدم تخزين النفايات المتعلقة بالنشاطات العلاجية توزع بنفس النسب المشار إليها أنفا.

المادة 263 مكرر 2: تحدد مبلغ الرسم كالتالي:

ما بين 500دج و1.000دج على كل محل ذي استعمال سكني.

ما بين 1.000دج و10.000دج على كل محل ذي استعمال مهني أو تجاري أو حرفي أو ما شبهه.

ما بين 5.000دج و20.000دج على كل أرض مهيأة للتخييم والمقطورات ما بين 10.000دج و100.000 دج على كل أرض ذي استعمال صناعي أو تجاري أو حرفي أو ما شابهه ينتج كمية من النفايات تفوق الأصناف المذكورة أنفا.

القانون رقم 03 – 10، المؤرخ في20 جويلية 2003، المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة

المادة 76: تتعلق بتحفيزات مالية وجمركية لغرض التخليص من التلوث في كل أشكاله.

المادة 77: كل شخص طبيعي أو معنوي يقوم بأنشطة ترقية البيئة يستفيد من تخفيض في الربح الخاضع للضريبة.

المادة 78: تنشأ جائزة وطنية في مجال حماية البيئة.

6-5- المعالجة القضائية

يؤول اختصاص الفصل في جميع النزاعات والخصومات مهما كانت طبيعتها (مدنية، إدارية، أو جزائية) أو أطرافها الناجمة عن مخالفات الالتزامات أو القواعد المقررة بالقوانين أو التنظيمات المعمول بها في مجال حماية البيئة إلى القضاء الذي يقوم بحكم المهام المسندة إليه بفض تلك المنازعات والفصل في الخصومات بهدف فرض احترام القواعد القانونية والتنظيمية.

وعليه فإن للقضاء دورا هاما في مجال حماية البيئة من خلال الأحكام التي يصدرها في قضايا البيئة ضد المخالفين للالتزامات التي تقتضيها قوانين البيئة.

6-5-1- عن طريق القضاء المدني

اللجوء إلى السلطة القضائية للمطالبة بحماية الحقوق حقا دستوري يستعمل في الدعوى أمام الجهة القضائية المختصة، والقضاء المدني يخص بالنظر في الخصومات ذات الطابع المدني أي الفصل في المنازعات التي تثور حول الحقوق والالتزامات.

القانون المدني الجزائري رقم 75-58، المؤرخ في 26 سبتمبر 1975

المادة 124: هذه المادة قاعدة عامة تجيز لكل شخص أصابه ضرر المطالبة بالتعويض، ولكل شخص طبيعي كان أم معنوي متى توفرت لديه الصحة والمطية وأهلية التقاضي أن يستعمل حقه في الدعوى (المادة 459 من قانون الإجراءات المدنية) ويطالب من تسبب في إحداث الضرر بالتعويض، وسواء لحقه الضرر بصفة مباشرة أو غير مباشرة.

المواد 171-172-183 من قانون الإجراءات المدنية:

يمكن أن يلجأ الشخص إلى القضاء ألاستعجالي بالمحكمة المختصة للمطالبة باتخاذ أي إجراء مستقبل وفق ما جاءت به المواد المذكورة أنفا يفصل القاضي في الأمور المستعجلة عندما يكون ضرر حال أو خطر محدق بالبيئة أو أحد عناصرها يستوجب درؤه دون المساس بأصل الحق الذي يبقى من قاضي الموضوع.

من قانون حماية الساحل رقم 98-05، المؤرخ في 18 جوان1998

المادة 44: يمكن للقضاء أن يأمر بناء على طلب من مفتشي البيئة بكل إجراء ضروري وكفيل بتجنب أو تخفيض أو تدارك خطر أو ضرر أو مانع ترتب عن مخالفة الواجبات المنصوص عليها في هذا القانون.

المرسوم التنفيذي رقم 98-276، المؤرخ في 12 سبتمبر 1998

المواد 1 و2: يتعلق موضوعهما بتأهيل مفتشي البيئة لتمثيل الإدارة المكلفة بالبيئة أمام العدالة كمدعية أو كمدعي عليها دون أن يكون لهم تفويض خاص بذلك، وعليه فلمفتشي البيئة الحق في اللجوء إلى القضاء المدني للمطالبة بوقف الاعتداء على البيئة وحمايتها.

6-5-2- عن طريق القضاء الجزائي

إن مخالفة أحكام النصوص والقواعد القانونية المتعلقة بالبيئة يلحق أضرارا بصفة الإنسان والبيئة الأمر الذي يستدعي من جهة مطالبة المتسبب في ذلك بالتعويض (المسؤولية المدنية) ومساءلته جزائيا حتى ارتفعت الأفعال التي اقترفها إلى درجة الجريمة (المسؤولية الجزائية).

ويتم اللجوء إلى القضاء الجزائي بإتباع الإجراءات المحددة بقانون الإجراءات الجزائية، فمن خلال العقوبات التي يصدرها والمحددة بالقوانين سيما منها العقوبات المالية فإن للقضاء دورا في المساهمة في المحافظة على بيئة سليمة والدور الحاسم في القضاء على التصرفات اللامسؤولية.

طرق إخطار القضاء الجزائي المخالفات الماسة بالبيئة:

- عن طريق الشرطة القضائية أو الشرطة البيئية:

المادة 17 من قانون الإجراءات الجزائية تنص أنه يمكن للضحية أو ممثله القانون علم بارتكاب مخالفة من المخالفات المتعلقة بالبيئة أن يتقدم إلى مصالح الشرطة القضائية أو شرطة البيئة المختصة إقليميا من أجل تقديم إلى مصالح الشرطة القضائية تساعدها على القيام بالتحريات.

- اللجوء إلى النيابة العامة:

المادة 32 من قانون الإجراءات الجزائية تنص أنه يمكن اللجوء إلى وكيل الجمهورية لدى المحكمة التي وقع في دائرة اختصاصها المخالفة وذلك من أجل تقديم عريضة تتضمن الوقائع المراد الإبلاغ عنها وكافة المعلومات الضرورية.

ولوكيل الجمهورية أن يأمر بفتح تحقيق قضائي بإحالة الملف على قاضي التحقيق أو يأمر بتكليف المخالف بالحضور أمام المحكمة، أو يقرر باتخاذ قرارات التلبس بشأنها أو يحفظ المحافظ لأسباب قانونية.

-الادعاء المدني:

المواد 40-72-239 من قانون الإجراءات الجزائية

هذا الإجراء يتمثل في تقديم شكوى مصحوبة بادعاء مدني أمام قاضي التحقيق المختص، مقابل دفع كفالة يحددها هذا الأخير من أجل فتح تحقيق حول الوقائع والأفعال محل الجريمة وتقدير الضرر الناشئ عنها كما يمكن اللجوء إلى القضاء والتأسيس طرفا مدنيا أثناء مرحلة المحاكمة أمام قاضي الحكم.(انظر الملحق رقم 1)

بالرغم من تبني الجزائر لمجموعة من التشريعات في مجال تسيير النفايات المنزلية، فان هذا المجهود لم يؤدي إلي تحسين الإطار المعيشي للسكان والسبب يعود حسب أراء بعض المختصين إلي عدم احترام القواعد القانونية من جهة، وإلى عدم وجود الكفاءات والقدرات البشرية المختصة في هذا المجال من جهة أخري.

بعد التطرق في هذا الفصل إلي المفاهيم المختلفة للنفايات والنفايات المنزلية ومختلف أصنافها وخصائصها ومكوناتها الأساسية وما ينجم عنها من أثار سلبية ومخاطر جمة علي الصحة البشرية وسلامة البيئة أين يحاول القانون من خلال القواعد المتنوعة والمؤسسات المختلفة الحد منها ومن تأثيراتها، بقي لنا أن نتطرق إلي عرض كيفية تسيير النفايات المنزلية عبر مختلف المراحل والمجالات بطرق مستدامة والتي تبني علي استراتيجيات وسياسات علمية بيئية تقنية اقتصادية متكاملة ومستدامة .

الفصل الثاني : التسيير المستدام والمتكامل للنفايات المنزلية

كان منتجو النفايات يتعاملون معها على أنها مواد لا يمكن الاستفادة منها فكان مصيرها التجاهل والإهمال والرمي في الوسط الطبيعي بأسلوب غير سليم نجم عنه ظهور أثارا سلبية على البيئة والصحة البشرية، مما أدي بهم إلى تغيير السياسات والأساليب تجاه النفايات وذلك من خلال مجموعة من الاستراتيجيات والسياسات التي تندرج في إطار مبادئ التنمية المستدامة التي تعد من أساسيات الإدارة السليمة للنفايات المنزلية.

حيث أن الفصل 21 من الأجندة 21 وثيقة مرجعية في مجال تسيير النفايات المنزلية، في إطار يحترم البيئة والمحيط، إذ يتعرض إلي التسيير الايكولوجي العقلاني للنفايات المنزلية الصلبة من خلال مجموعة من البرامج: كالتقليل من إنتاج النفايات في المصدر(الاحتياطات)، الرسكلة والاسترجاع والمعالجة التي تتم في إطار يحترم البيئة، إضافة إلى زيادة التغطية في مجال الخدمات المرتبطة بالنفايات، هذا يعني ضرورة إدراج تسيير النفايات المنزلية في إطار مبادئ التنمية المستدامة الشاملة التي تحقق تسيير النفايات في نظام متكامل و مستدام يستخدم الأساليب الناجعة.

إن النفايات المنزلة من المعضلات الحقيقية التي تواجه الساطات المحلية وكل الفاعلين في مجال تسيير النفايات بما فيهم المنتجون لها، وتتمثل هذه الإشكالية في كيفية جمع النفايات ومعالجتها بطريقة عقلانية وسليمة، وذلك من خلال أساليب علمية تحقق أهداف بيئية وأخري اقتصادية، حيث أن النفايات بشتى أصنافها يمكن إعادة استعمالها في الدورة الإنتاجية من خلال الاسترجاع وعمليات التثمين، و بذلك تسهم هذه الأساليب في المحافظة على الموارد الطبيعية والمواد الأولية في المجال الإنتاجي، اضافة إلي التقليل من مخاطرها وأثارها السلبية، وضمن هذا الإطار سنتطرق في هذا الفصل إلي مختاف الاستراتيجيات العملية للتسيير المستدام المتكامل و المدمج للنفايات المنزلية وما شابهها .

ولمعرفة حيثيات السياسات ومكونات نظام التسيير المستدام للنفايات المنزلية وما شابهها، يتناول هذا الفصل النقاط التالية:

1-تطور السياسات وأركان ومؤشرات التنمية المستدامة في تسيير النفايات المنزلية

2- وسائل التقليل من إنتاج النفايات المنزلية من مصدرها

3- عمليات جمع النفايات المنزلية

4-محطات تثمين النفايات المنزلية

5- تثمين ورسكلة بعض أصناف النفايات المنزلية

1- سياسات وأركان ومؤشرات التنمية المستدامة في تسيير النفايات المنزلية

كان الإنسان ينظر إلي النفايات بشكل عام، سواء أكانت صناعية أو منزلية بأنها مواد لا يحتاج إليها ولا يمكن الاستفادة منها، ولذلك كان مصيرها التجاهل والإهمال والرمي في الوسط الطبيعي بأسلوب عشوائي، ومع تراكم الخبرات والتجارب مع الزمن، وازدياد الحوادث والكوارث البيئية والضحايا البشرية الناجمة عنها، أيقن انه لابد من سياسة جديدة وقائية شاملة ومتكاملة تعنى بالنشاط التنموي بأكمله وفي كافة القطاعات، وتعرف هذه الإستراتيجية بالتنمية المستدامة.

1 -1- تطور سياسات تسيير النفايات

عرفت المجتمعات منذ القدم أهمية تهيئة المدن وأن لها تأثير بالغ في استمرار البشرية حيث أن بعض أساليب تسيير النفايات وجدت وقتها مثل وضع قنوات صرف النفايات السائلة ونقل النفايات المنزلية بكل أنواعها إلى خارج الحظائر السكنية مع الحرق العشوائي لها وغيرها من الطرق الساذجة ذات **أسلوب التجاهل والإغفال** لمصير تلك النفايات وما تخلفه من آثار على عناصر البيئة، هذه السياسة التي اتبعت وقتها يمكن عزوها إلى عدة أساليب منها:

[إسماعيل محمد المدني، 17، 1999]

أ- الانشغال الكلي بالعملية الإنتاجية والنمو الاقتصادي السريع وعدم إعطاء أي أهمية للنفايات المصاحبة لها، وحيث أنه ليست لها أية مرد ودية اقتصادية آنية أنداك. كان يتخلص منها بأرخص وأبسط الطرق وذلك بإلقائها في الوسط البيئي:الهواء أو الماء أو التربة.

ب- غياب أو ضعف التشريعات والأنظمة البيئية التي تلزم الجهات المعنية بتسيير هذه النفايات بطريقة سليمة وصحيحة لا تضر بالإنسان وبيئته.

ج- اعتقاد منتجو النفايات بأن عناصر البيئة الشاسعة والواسعة مثل:البحار والمحيطات بمساحتها الضخمة والهواء بحجمه الهائل والكبير، تستطيع أن تستوعب ما يلقى في باطنها من نفايات، وبقدرتها أن تنقي نفسها ذاتيا، وتتكيف مع هذه المتغيرات التي تطرأ على نوعيتها.

د- جهل منتجى النفايات بالطريق التي تتصرف فيها النفايات والملوثات عند انتقالها إلى البيئة كالماء والهواء والتربة لتبقى على ما هي عليه، فمنه ما هو قابل للتحال، فتتحول بفعل الظروف المناخية والطبيعية وبشكل طبيعي إلى الماء وثاني أكسيد الكربون، ومنها الملوثات الثابتة والمستقرة التي لا تتحال ولا تتغير مع الزمن ولا تتأثر بالظروف البيئية المحيطة بها، ولذلك فإن لها خاصية التركيز في أجسام الكائنات الحية وارتفاع تركيزها مع الزمن في أجسام

هذه الكائنات التي تتعرض لها مثل المركبات الهيدروكربونية التي تحتوي على عنصر الكلور السام، ومن أشهرها المبيد الحشري المعروف بـ دي.دي.تي (D. D. T) كما أن بعض هذه الملوثات أيضا لها خاصية التراكم في البيئة وفي جسم الإنسان والكائنات الحية الأخرى ولها القدرة على الانتقال والتضخم عبر السلسلة الغذائية مثل: العناصر الثقيلة كالزئبق والكاديوم، وإضافة إلى ذلك، فإن بعض الملوثات تستطيع في ظروف بيئية معينة أن تتفاعل مع بعضها وتكون خليطا من الملوثات الأكثر خطورة وسمية وتعرف بالتأثير التعاوني.

هـ - غياب الوعي الجماهيري حول تأثير النفايات على الإنسان وهذا يعني ضعف الضغط على الجهات المعنية لإصدار التشريعات المناسبة لمواجهة هذه المشاكل.

ومع تراكم الخبرات والتجارب مع مرور الزمن، وازدياد الحوادث والكوارث البيئية والضحايا البشرية الناجمة عنها، أيقن منتجو النفايات أن سياسة التجاهل والإغفال لهذه الملوثات والنفايات، لا تفلح على المدى القريب والبعيد معا، وأن سلبياتها خطيرة جدا من الناحية البيئية والصحية والاجتماعية وحتى الاقتصادية، ولذلك اتبعوا سياسة التحكم والمعالجة لهذه النفايات بعد إنتاجها وعرفت بالسياسة الدفاعية أو سياسة ردة الفعل كإنشاء مرامد ومراكز الردم التقني والمفارغ المراقبة وغيرها. لكن هذه السياسة الجديدة بالرغم من أنها أعطت حلا جزئيا ومرحليا، إلا أنها لم تحل المشكلة من جذورها، ولم تمنع وقوع المشكلات الأخرى الأشد وطأة على الإنسان وبيئته، وأخذت بعدا جديدا لم يشهده منتجو النفايات من قبل وذلك لـ :

[إسماعيل محمد المدني]

1- أن سياسة التحكم لا تخلص منتجي النفايات من النفايات وإنما تحولهم في أغلب الأحيان من حالة إلى أخرى، كما أن المكونات السامة والخطرة تكون عادة موجودة بعد التحكم والمعالجة ولكن بنسب ضئيلة.

- وجود عبء إضافي تتحمله المجتمعات والمنشآت بتسيير النفايات من ناحية تكاليف أجهزة المعالجة والتحكم، وتوفير وتدريب العمالة على تشغيل وصيانة هذه الأجهزة.

-كون سياسة التحكم تستهلك موارد طبيعية كثيرة، منها استخدام المواد الخام المعالجة واستعمال المياه والطاقة،

وعليه كان لزاما على منتجي النفايات أن يفكروا في إستراتيجية إبداعية مبتكرة، وسياسة عملية واقتصادية اتجاه النفايات المنتجة وأنشطتها التنموية المرتبطة بها مبنية على الحكمة القائلة: الوقاية خير من العلاج وهي: **إستراتيجية المنع** أي منع أو خفض التكاليف والأضرار الناجمة عن إنتاجها، وقد تعددت الأسماء والمصطلحات التي أطلقت على هذه الإستراتيجية،

وتطورت مفاهيمها وإبداعها مع نضوج فكر الإنسان ونظرته إليها وعرفت بعدها **بإستراتيجية التنمية المستدامة.**

1-2- أركان ومؤشرات التنمية المستدامة في تسيير النفايات المنزلية

إن التنمية المستدامة إستراتيجية وقائية شاملة ومتكاملة لها أركان ترتكز عليها ومؤشرات تسمح بمعرفة مدى تحقيق الدول للتنمية المستدامة وتجسيد أركانها في الواقع الميداني.

1-2-1- أركان التنمية المستدامة

تعتبر إستراتيجية التنمية المستدامة في تسيير النفايات إستراتيجية وقائية شاملة ومتكاملة تعنى بالنشاط التنموي بأكمله وفي كافة القطاعات، وقد ظهرت هذه الإستراتيجية العامة بشكل واضح بعد انعقاد قمة الأرض في مدينة ريو دي جانيرو بالبرازيل سنة 1992 وذلك نتيجة بروز قضايا عجلت بتطويرها والتي منها: [إسماعيل محمد المدني]

أ- ارتفاع أ سعار المواد الخام والطاقة بشكل ملحوظ.

ب- تدهور نوعية المياه في معظم مناطق العالم وانخفاض أحجامها.

ج- صرامة التشريعات والأنظمة المتعلقة بالنفايات الصناعية.

د- ارتفاع أسعار وتكاليف التخلص من النفايات.

ز- ارتفاع أسعار وتكاليف التخلص من النفايات

هـ - انكشاف مشكلات بيئية ذات بعد علمي (طبقة الأوزون، الدفيئة)

حيث تعرف التنمية المستدامة كما يلي حسب ما ورد في تقرير برنتلاد بأنها التنمية التي تفي باحتياجات ومتطلبات الجيل الحالي، دون أن يؤثر ذلك على قدرة وإمكانية الأجيال اللاحقة للوفاء باحتياجاتهم ومتطلباتهم.

يمكن تعريف التنمية المستدامة على كونها " إعمال مجموعة المبادئ التي تساهم في تحسين وترقية" الرفاه"bien être"وتحقيق أكثر عدالة إلى جانب المحافظة على الأنظمة الإيكولوجية".

[Raphaël Tobias, 45 ,2003]

ويعرفها Apolline Tini ’’التنمية المستدامة ديناميكية، حركية تطورية أكثر من كونها هدف في حد ذاته أو مجموعة من الأهداف الواجب تحقيقها وتجسيدها، إنها قراءة جديدة واستراتيجيات جديدة في خدمة مشروع يساهم في تحقيقه كل فرد ، بعد معرفة محتواه ، إنها نظرة لمستقبل مشترك يجب بناؤه معا"[Appoline Tini, 196,2003]

وعرفها رسلان خضور بقوله"إن مفهوم الأمن البشري الذي يحمل أبعادا جديدة منها الأمن البيئي متوقف غلي التنمية المتجددة أو ما يعرف بالتنمية المستدامة التي تعمل على تلبية احتياجات الأجيال الحاضرة دون أن تؤثر سلبا على متطلبات الأجيال القادمة".

[رسلان خضور،1998،10]

أما المشرع الجزائري فقد عرفها في المادة 4 من **القانون 03-10** كما يلي هي"مفهوم يعني التوفيق بين تنمية اجتماعية واقتصادية قابلة للاستمرار وحماية البيئة، أي إدراج البعد البيئي في إطار تنمية تضمن تلبية حاجات الأجيال الحاضرة والأجيال المستقبلية."

من خلال كل هذه التعاريف يمكن القول إنها التنمية التي تحترم الأنظمة الإيكولوجية والمواد الطبيعية اللتين تعتبران الركيزتان الأساسيتان للحياة فوق كوكب الأرض، فهي تضمن الفعالية الاقتصادية دون أن تتخلى عن الغايات والأهداف الاجتماعية والتي تتمثل في مكافحة ظاهرة الفقر وعدم المساواة فهي ضد التهميش وتبحث عن العدل بمفهومه الواسع.

وللتنمية المستدامة ثلاثة أركان أساسية يجب إتباعها وأخذها في الحسبان والربط بينها، وهي كما يلي: [Laurent Comellal et al, 20,2005]

الركن البيئي: أي تحقيق التنمية البيئية عن طريق الاهتمام بالتنوع الحيوي والمحافظة على تنوع بيئتها وحماية الموارد والثروات الطبيعية نوعيا وكميا، مع منع أو خفض إنتاج النفايات بجميع أنواعها الغازية والسائلة والصلبة.

الركن الاقتصادي: تحقيق التنمية الاقتصادية بأسلوب فعال وثابت دون هدر الموارد على حساب الجوانب الأخرى والأجيال اللاحقة مع وضع السياسات الاقتصادية السليمة بيئيا والتي من أهدافها خفض استهلاك المواد والموارد وبالتالي خفض إنتاج النفايات.

الركن الاجتماعي: يتجلى تحقيق التنمية الاجتماعية من خلال تحقيق العدالة والمساواة بين الجيل الحالي من جهة والأجيال القادمة من جهة أخرى من ناحية التوزيع العادل للثروات والمحافظة على سلامة مكونات البيئة، وخفض مستويات الفقر والمحافظة على التراث الثقافي والفكري للمجتمعات وتغير أنماط الإنتاج والاستهلاك.

وقد ترجمت هذه الأركان في برنامج عمل يطبق حاليا في القرن الحادي والعشرين، عرف بالأجندة (21)، وهي عبارة عن وثيقة مكونة من ثلاثة أجزاء وتشمل أربعين فصلا، فالجزء الأول عنوانه الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية وهو عبارة عن ثمانية فصول، والفصل الثاني يتكون من 14 فصلا حول المحافظة على الموارد وتسييرها من أجل التنمية، منها 4 فصول حول التسيير السليم للنفايات وهي: [إسماعيل محمد المدني،18،1999]

-التسيير البيئي السليم للمواد السامة (فصل 19)

-التسيير البيئي السليم للنفايات الخطرة (فصل 20)

-التسيير البيئي السليم للنفايات الصلبة والقضايا المتعلقة بمياه المجاري (فصل 21)

-التسيير البيئي السليم للنفايات المشعة (فصل 22)

وقد وضعت هذه الفصول الأربعة لتحقيق أهداف وهي:[إسماعيل محمد المدني، 19]

-الخفض بالقدر الممكن للنفايات.

-تكثيف عملية إعادة الاستعمال والتدوير البيئي السليم لنفايات.

-تشجيع عملية المعالجة والتخلص البيئي السليم للنفايات.

-توفير المصالح المتخصصة في أشعة النفايات.

1-2-2- مؤشرات التنمية المستدامة في تسيير النفايات المنزلية

لمعرفة مدى تحقيق الدول للتنمية المستدامة وتجسيد أركانها، وجدت الكثير من المؤشرات لقياس ذلك الأداء، وهذه المؤشرات شملت كافة القطاعات التنموية وبالتحديد هناك مؤشرات تقيس أداء الدول ودرجة تحقيقها للتنمية الاقتصادية المستدامة، ومؤشرات أخرى لمعرفة مستوى تحقيق التنمية الاجتماعية المستدامة، وأخيرا المؤشرات الخاصة بالتنمية البيئية المستدامة والتي منها تلك المتعلقة بالنفايات بشكل عام: [إسماعيل محمد المدني، 19].

أ- إنتاج النفايات الصناعية والنفايات المنزلية (طن للفرد في السنة) ويقاس هذا المؤشر بـ : (كمية النفايات طن/عدد السكان السنة) والذي يعكس بأنه كلما كانت الكمية المنتجة أعلى من نسبة عدد السكان (الأفراد) في السنة دل ذلك على وجود هدر في الموارد وعدم تتبع الطرق البيئية و الاقتصادية في إعادة الاستعمال والتدوير(الرسكلة) للنفايات والعكس صحيح.

ب- كمية النفايات التي يتخلص منها الفرد في اليوم (كلغ للفرد/اليوم) والتي تعكس كمية استهلاك الفرد للمواد المنتجة للنفايات التي من بينها الذي هو غير قابل للتدوير(الرسكلة) أو حتى إعادة الاستعمال مما ينجم عنه آثار ومخاطر بيئية واقتصادية على المدى القريب والبعيد، زيادة على الآثار الاجتماعية التي قد تنتج ظاهرة (Nimby).

ج- حجم الأموال التي تصرف على تسيير النفايات على مستوى مراكز الردم أو التسميد وأساليب المعالجة الأخرى.

د-كمية النفايات التي يعاد استخدامها ويعاد تدويرها وتصنيعها (كنسبة مئوية) مقارنة مع إجمالي الكمية المنتجة من النفايات وهي تعكس مدى التطور المستخدم في مجال ما يعرف اقتصاديا بالتدوير.

ذ- حجم النفايات التي يتم التخلص منها (طن وحدة من الناتج المحلي الإجمالي).

ر- حجم الأموال التي تصرف على معالجة النفايات الخطرة.

ز- إنتاج النفايات المشعة (متر مكعب).

1-3- مبادئ وأدوات التسيير المستدام للنفايات المنزلية

للتسيير المتكامل للنفايات المنزلية وماشابهها مجموعة من المبادئ والأدوات يرتكز عليها، وهي عبارة عن عناصر محددة يجب أن تكون متوفرة في أنظمة إدارة النفايات كي تساهم في تحقيق تنمية مستدامة في مجال تسيير النفايات المنزلية وماشابهها.

1-3-1- مبادئ التسيير المستدام للنفايات المنزلية

من خلال الآثار التي تطرقنا إليها سابقا الاجتماعية والاقتصادية منها، أصبح من الضروري معرفة المبادئ المتعارف عليها عالميا وتنفيذها لتفادي تلك الآثار وهي ستة: [المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي، 40-41، 2003] و [Raphaël Tobias, 104,2003]

1- مبدأ الإعلام: يجب معرفة حقوق وواجبات المواطنين ومرفقي الإدارة والأضرار التي تتحملها الجماعة المحلية والطبيعية، ويجب أن يكون التأهيل التكنولوجي انشغالا دائما لعقلنة المهمة البيئية.

2- مبدأ الحذر: يجب أن تكون الوقاية لازمة لتفادي كل أخطار حوادث التلوث والكوارث الطبيعية، ويجب أن تفرض دراسات الأثر على البيئة على كل مشروع استثماري وتنموي، ويجب على المجموعة وعلى الدولة أن تتخذ تدابير تحفيزية حقيقية.

3-مبدأ الملوث الدافع: يجب أن يتحمل الملوث التكاليف التي تنفقها الجماعة للتقليص من الأضرار والتلوث وإزالتها، ويجب أن تتجاوز قيمة الغرامات تكلفة وإزالة التلوث بجعل الملوث يستثمر في التكنولوجيات النظيفة.

4-مبدأ العمل: أن تنفيذ الخطط المحلية الخاصة بالبيئة والتنمية المستدامة هو ضمان تنشيط الجماعة المحلية.

5-مبدأ المساهمة: إن انضمام المواطنين إلى مسعى المخطط المحلي للنشاطات الخاصة بالبيئة والتنمية المستدامة، دليل قاطع للتلاحم بين المنتجين وموظفي الإدارة.

6-مبدأ التعاون: إن الاهتمام بتجارب المدن الأخرى دليل على أن المشاكل المحلية هي مشاكل دولية، و منه فتعزيز التعاون بين المدن، وإنشاء شراكة بين البلديات وبين المناطق المجاورة هو أمر ينبغي تحقيقه، لأنه يساعد على تحقيق تقليص معتبر لتكلفة الإنتاج.

وبالإضافة إلى المبادئ السالفة الذكر، فإن المادة 03 من قانون 03-10 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة تقوم على مبادئ جديدة أخرى وهي:

-مبدأ المحافظة على التنوع البيئي: يكفي أن لا يكون لفعل الإنسان انعكاسات ضارة بالتنوع البيئي.

-مبدأ عدم إتلاف الموارد الطبيعية.

-الاستقبال: يعمل أقل ضررا على البيئة حتى ولو كان هذا العمل أعلى تكلفة.

-مبدأ الإدماج: التعليمات البيئية في البرامج القطاعية وفي كل كشروع تنموي.

-مبدأ العمل الوقائي بإعطاء الأولوية لمصدر الأضرار البيئية: باستعمال أفضل التقنيات المتوفرة وبتكلفة اقتصادية مقبولة.

1-3-2- جوانب تسيير النفايات المنزلية

تهدف سياسة التسيير المتكامل للنفايات إلى الإسهام في تحقيق تنمية مستدامة في مجال تسيير النفايات والجوانب المتعلقة به وهي الجانب البيئي والاقتصادي والاجتماعي:

[إسماعيل محمد المدني، 20، 1999]

أ- **الاستدامة بيئيا**: ويتطلب هذا خفض المردودات السلبية الناجمة عن النفايات على البيئة، من حيث تجنب أو خفض إنتاج النفايات من مصادرها، وخفض تأثيراتها السلبية على الإنسان وبيئته وموارده وثرواتها الطبيعية.

ب- **الاستدامة اقتصاديا**: من حيث تكلفة تسيير النفايات مقبولة لدى كافة شرائح وقطاعات المجتمع من المنازل والمؤسسات والشركات.

ج- **الاستدامة اجتماعيا**: ويحتاج هذا إلى تبني الطرق والحلول التي يقبلها المجتمع وتعكس مبادئه وثقافته وأولوياته، ويسهم المجتمع ويشارك فعليا في تنفيذها وتطبيقها.

1-4-الاستراتيجيات العملية في تسيير النفايات المنزلية

بعد ما تم التطرق إلى مختلف التعاملات والاستراتيجيات الكبرى المستدامة المبنية على أسس وأركان ومؤشرات توظف لتحقيق الأهداف الموجودة من تسيير النفايات بشكل بيئي سليم ومستدام كالأمور المتعلقة بخفض حجم النفايات غير المعالجة، وتقليل الأضرار.

يرى Alain Navarro بأنه توجد خمس استراتيجيات كبرى لتسيير النفايات بكل أصنافها وذلك على النحو التالي: [Alain Navarro, G2000-5-6,2004.]

1- **الإستراتيجية الأولى**: تتمثل في التوقف عن الإنتاج أو التوقف عن توزيع المنتوج مصدر النفاية.

هذا الخيار في الغالب يفرض بناء على الانعكاسات الإيكولوجية أو التسمم التي لها علاقة وطيدة باستعمال مجموعة من المنتجات، القرار في معظم الحالات يتجاوز الإطار الوطني ويؤدي إلى تطوير نشاط المتعلق بإعادة الاسترجاع والتخلص من المنتوج مصدر النفاية والبحث عن منتوج بديل.مثال: منع C.F.C وD.D.T.

الإستراتيجية الثانية: ترقية وتطوير الأساليب أو الإبداع التكنولوجي، هذه الإستراتيجية هي الميدان المفضل لما يسمى بالتكنولوجيا النظيفة والاقتصادية، اللجوء إلى ميكانيزمات وتقنيات تسمح غالبا باقتصاد المواد والوسائل (التقليص في المصدر) مع تجنب إنتاج النفايات الخطيرة.التطور التكنولوجي يندرج في هذا التطور الوسائل الإنتاجية الأقل إنتاجا للنفايات الخطيرة، كتطوير التكنولوجيات الإبداعية في مجال الكيمياء وصناعة الورق.

الإستراتيجية الثالثة: تتمثل في تثمين النفايات، حيث أن جل النفايات قابلة للتثمين نظرا لطبيعتها الكيميائية وخصائصها الفيزيائية. كتطوير أساليب تثمين لبعض النفايات: كالزجاج، البلاستيك...

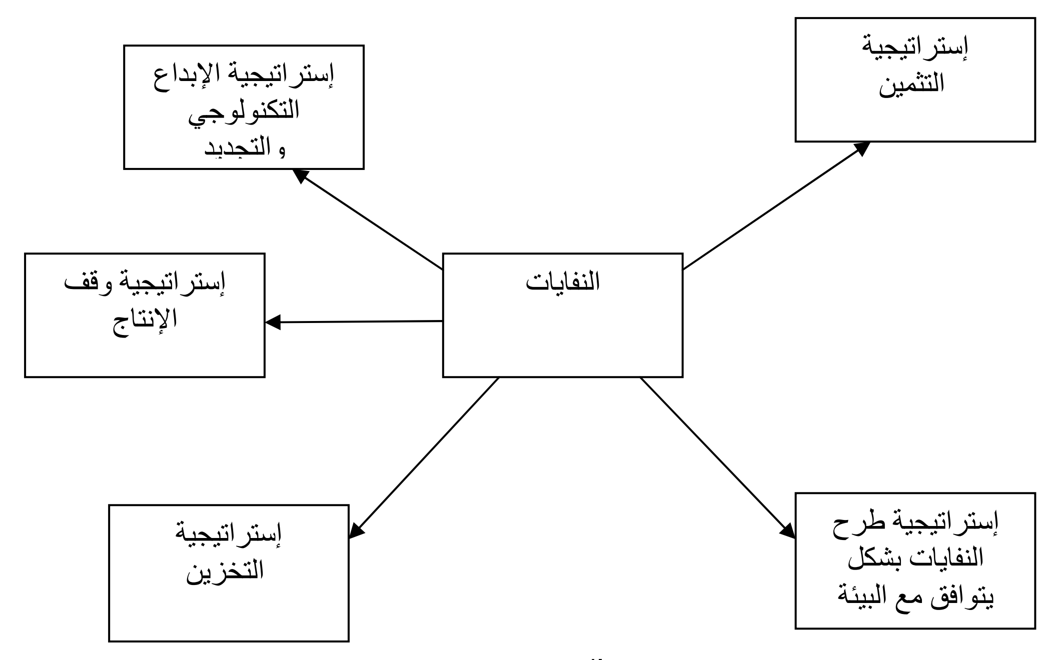
الإستراتيجية الرابعة: الطرح الملائم للمحيط والبيئة (éco- compatible)، من الممكن في حالات معينة طرح النفايات في المحيط الطبيعي دون أن يخل هذا الطرح بالبيئة الطبيعية، ولا يعد مشكلة ذات طبيعة إيكولوجية أو سامة بالنسبة للبيئة، في الغالب يتعلق الأمر بالنفايات الهامدة ومجموعة من المنتجات الثانوية الناجمة عن التحلل الحراري لبعض الذرات العضوية، كالماء أو غاز الكربون أو كعملية ترسيخ النفايات المعدنية.

الإستراتيجية الخامسة: التخزين في المحيط الطبيعي ويتعلق الأمر بالدفن التقني والمتمثل في وضع النفايات بمفارغ في إطار تقني وقانوني، يؤدي إلى عدم الإضرار بالمحيط والبيئة كالتحكم في الدفن الخاص بالنفايات النهائية.

بينت التجربة الميدانية، أنه – لمعالجة جل النفايات – يتطلب الأمر العمل بعدة استراتيجيات في ذات الوقت، الإستراتيجية الأولى الأكثر راديكالية، استعملت في العشريات الأخيرة الشيء الذي سمح بوقف الآثار السلبية لمجموعة من المواد الضارة، غير أنه لا يمكن اللجوء إلى هذه الإستراتيجية بطريقة آلية لأنه في الواقع يتعلق الأمر بعدة آلاف من الذرات التي يتحتم علينا تسييرها والتي لا غنى عنها، والإستراتيجية الثانية: تتعلق باستعمال تكنولوجيا ومنتجات نظيفة، وتمثل مصدرا دائما للتحسين. في الوقت الراهن، نميل إلى ربط المنتوج النظيف بتكنولوجيا نظيفة، أما الثلاثة المتبقية: في الواقع هي ما يتعلق بطريقة مباشرة بتسيير النفايات وذلك من خلال الهدفين الرئيسيين: التثمين والتخلص من النفايات.

يمكن القول أن الإستراتيجية الأولى والثانية تنتميان إلى ما يطلق عليه "التكنولوجيات النظيفة والاقتصادية والمنتوج الإيكولوجي"، إنها تمثل الطرق المستقبلية الواعدة في مجال التنمية المستدامة وخاصة من خلال تطبيقه للمبادئ المتعلقة بمفهوم " الصناعية الإيكولوجية "، أما الإستراتيجيات الثلاثة المتبقية (التثمين، الطرح الملائم للبيئة، التخزين)، فهي تمثل قطاع معالجة النفايات. في الغالب، يجب الجمع بعدة أساليب حتى نتمكن من تسيير تام وكامل لنفاية ما، يمكن القول أن التطور الذي سجل في مجال معالجة النفايات لم يمكن من بروز أو ظهور أساليب جديدة من حيث الأهداف والمبادئ، غير أنه سمح بتطوير مجموعة منها وذلك من خلال التقدم التكنولوجي[Alain Navarro, G2-6-2004]

الشكل رقم (04):الإستراتيجيات الكبرى لتسيير النفايات حسبAlain Navarro



المصدر: [Alain Navarro, G2000, 5, 2004]

وأضاف Alain Wiker بأن كل النشاطات البيولوجية التحويلية وعمليات استهلاك المواد وإزالة التلوث تنتج كميات من النفايات، ولضمان تسييرها بفعالية واستدامة تمر عبر مبادئ وإستراتيجيات منها:[Alain Wiker,215,2000]

- معرفة أصناف النفايات وطبقاتها:حيث من الضروري وضع أولا المعطيات القاعدية الأساسية المتعلقة بـ: جرد منتجي النفايات، طبيعة النفايات المنتجة، كميات النفايات المنتجة.

- الظروف المحلية المحيطة بإنتاج النفايات التي لها علاقة بتدفق النفايات:الديموغرافيا، الجو والمناخ، محاور ومفترقات الطرق، تقديرات الإنتاج الزراعي والصناعي...إضافة إلى ما قدمه Alain Navarro من الاستراتيجيات الخمس يمكن إضافة استراتيجيات عملية أيضا كتقليل الآثار الجانبية أثناء المعالجة وتفادي ضياع القيمة الموجودة في النفاية وغيرها التي يمكن في المجموع أن تصنف إلى فئتين من الاستراتيجيات:[Bruno Debray, 17,2000]

-**استراتيجيات وقائية:** توقيف الإنتاج، الإبداع في مجال التكنولوجيا النظيفة.

-**استراتيجيات علاجية:** تقييم النفايات، نفايات ملائمة للبيئة، التخزين... بمساهمة الكفاءة الموظفة في إيجاد الحلول التقنية المطبقة في الاستراتيجيات السابقة وإعادة إيجاد حلول للإشكالات التي قد تطرأ، بالإمكان طرح استراتيجيات أخرى تتلاءم والظروف والإمكانات الموجودة.

2- وسائل التقليل من إنتاج النفايات المنزلية من مصدرها

إن ارتفع إنتاج النفايات المنزلية يحتم على المسيرين التفكير والعمل على تقليلها من مصدرها، ومنه العمل وفق سياسات خاصة بالاحتياطات في هذا المجال، حيث تعد الاحتياطات ضرورية ونافعة من الناحية الايكولوجية والاقتصادية والاجتماعية على المستوي المحلي والدولي، وتطبيق هذه السياسات يتطلب مقاربة شاملة لتسيير النفايات المنزلية ومنهجية تعتمد على مساهمة كل الفاعلين وتحفيزهم، إضافة إلي أن تطبيق البرامج الخاصة بالاحتياطات يتطلب التحكم في التقنيات الاتصالية والإعلامية وتضافر وتفاعل العديد من التخصصات. وبالرغم من أهميتها ، تعترض الاحتياطات عدة عراقيل كالتنامي السريع للنفايات والمسؤوليات الفردية كتغيير السلوك السلبي للمستهلكين والمنتجين .

2-1-الاحتياطات

2-1-1-مفهوم الاحتياطات:

أصل كلمة prévenir(احتاط) في اللغة اللاتينية praevenire ومعناها التقدم إلى الأمام، وكلمة préventif أي احترازي وقائي تعطي التعريف أكثر مطابقة مع الأهداف المتبعة في مجال الاحتياطات الخاصة بالنفايات ، فهي تعنى كل ما يرمي إلى منع حدوث شيء مزعج [Petit Robert, 1996, 1776].

وهناك بعض المعاني اللغوية التي تنطبق على الاحتياطات في مجال النفايات ومنها: [Bruno Genty, 7, 2003]

-الذهاب إلى مواجهة النفايات ووضع عراقيل أمامها لتجنبها.

-إعلام وتحسيس المنتج والمستهلك.

-أخذ مجموعة من التدابير الوقائية ضد بعض المخاطر الصحية والبيئية (الحد من آثار النفايات).

نلاحظ أن في العديد من الدول عدة سياسات عمومية للاحتياطات، لكل منها معنى تتمثل في:

-الوقاية من الأمراض: ويعلق الأمر بتجنب ظهورها.

-الوقاية الخاصة بالطرقات: الهدف منه يتمثل في تعديل السلوكيات للتقليل من الحوادث.

- الوقاية من المخاطر الطبيعية والصناعية: والهدف منها يتمثل في الحد من الأضرار التي تصيب الأشخاص أو الممتلكات.

وتعرفها الوكالة الفرنسيةADEME كما يلي : "تشتمل الاحتياطات على كل النشاطات التي تهدف إلى التقليل من كمية وخطورة النفايات..." [ADEME ,36, 1999].

وعرفها الباحث الفرنسي "Charlot Francis" "في مجال النفايات، تندرج تحت مصطلح الاحتياطات كل الأعمال القبلية بالنسبة لظهور النفاية أو التكفل بها وتتمثل في:

[Chalot Francis,9, 2001]

- التقليل من إنتاج كميات النفايات.

- الحد من أضرار النفايات وما ينجم عن معالجتها.

- تسهيل عملية الإزالة مع إعطاء الأولوية والأفضلية للتثمين

2-1-2 -مجالات ووسائل الاحتياطات

2-1-2-1- مجالات الاحتياطات

سياسات الاحتياطيات المتعلقة بالنفايات تأخذ بعين الاعتبار المراحل المختلفة لكل من الإنتاج والاستعمال، كون كل منهما مرتبط بنفس النظام، ومنه من المفيد تحديد هاذين المفهومين [Bruno Genty, 22, 2003]

-الإنتاج: ويشمل كل العمليات المختلفة، انطلاقا من التصميم والصنع إلى التسويق والتوزيع.

-الاستهلاك: و يشمل كل العمليات المرتبطة بالمستهلك كالانتقاء والاستعمال.

من خلال موقعها في مختلف مراحل الإنتاج والاستهلاك، تتمثل الاحتياطات في:

[Bruno Genty, 30]

أ/- **خلال مراحل الإنتاج**: التقليل من استهلاك المواد وتجنب اللجوء إلى المواد التي قد تشكل مخاطر، إضافة إلي تمديد مدة حياة المنتوج (منتجات قابلة للتصليح والتفكيك) وإعادة استعمال

المنتوج أو أخذه من جديد من طرف المنتج في نهاية مدة حياته، عملية التصميم في هذه المرحلة لها دور ذو أهمية بالغة.

ب/- **خلال مراحل الاستهلاك**: تشجيع وتفضيل اقتناء منتجات صديقة للبيئة مع الاستعمال المتاوي والأفضل لها وتجنب التخلي، حيث أن عملية الانتقاء تلعب دورا حاسما في هذه المرحلة في التأثير على كمية النفايات ونوعيتها.

يمكن تلخيص مجالات الاحتياطات في الشكل التالي: [Bruno. Genty]

الشكل رقم(05): مجالات الاحتياطات

- التصميم
- الصنع
- التوزيع

الإنتاج

- مسؤولية المنتجين
- بيع مسئول إيكولوجيا المنتجين

أفضل – أقل – بطرق أخرى

- الاقتناء
- الاستعمال
- الرمي

الاستهلاك

- شراء مسئول إيكولوجيا
- استعمال إلى أقصى حد ممكن
- تحويل التدفقات

....

← التخلي عن المنتوج وظهور النفاية.

المصدر: [Bruno. Genty, 30, 2003]

الأخذ بعين الاعتبار وبصفة شاملة دورة الإنتاج والاستهلاك، فكل مرحلة من هذه المراحل تحدد مستقبل المنتوج.إذا أديرت بشكل جيد، فإنها تؤدي إلى استهلاك أقل للموارد ومنه إنتاج أقل من النفايات،هذه المقاربة تقوي وتعزز مبدأ المسؤولية المشتركة(المنتج والمستهلك)، حيث أن كل فرد يعتبر مورد ومستعمل أو مستهلك: المنتج يعتبر مستهلك للمواد الأولية وقطع الغيار...) والفرد لا يمكن حصره في خانة المستهلك فقط، فمن خلال نشاطه المتنوع (في عمله، في بيته، في عطله...) يمكن أن يساهم في التأثير على العملية الإنتاجية وذلك من خلال شرائه المنتجات المختلفة، فهو بذلك يشجع إنتاجها ومنه يوجه العرض.

2-2-1-2 - وسائل الاحتياطات

يقصد هنا بكلمة "وسيلة " كل الأدوات الموجودة أو التي يجب إنشائها وابتكارها التي يمكن أن تسهل عمل الفاعلين في مجال الاحتياطات الخاصة بالنفايات، حيث يتعلق الأمر بالتمويل وأنماط الفوترة، اتفاقيات عقدية أو شراكة، وثائق تخطيط، أو توجيه وسائل إعلامية وتكوينية.

يمكن التمييز بين نوعين من الوسائل: [Bruno Genty]

***الوسائل الاجتماعية** التي لها أهداف تؤدي إلى عدم انحراف الفاعلين في السياسة المحلية للاحتياطات.

***الوسائل التقنية، المالية والقانونية** التي تشكل ركائز تحفيزية.

هذه الوسائل قد تكون خاصة بالنفايات غير أنه من اللائق أيضا تطوير مقاربة أفقية بالبحث عن الوسائل التي يمكن إدماج الاحتياطيات في طياتها، وتتمثل الوسائل الأكثر استعمالا في هذه القائمة التالية: [Bruno Genty]

-تطبيق مبدأ **الملوث الدافع** عن طريق نظام الإتاوات المرتبطة بحجم وكمية النفايات المنتجة وكذا ضرائب ومساهمات تسهيل عمليات ومجالات تسيير النفايات.

-تحسين وترقية مجالات جمع النفايات من حيث الترداد والوسائل الموظفة في العملية لتقليل مصاريفها وآثارها.

-تقييم ومتابعة السياسات المحلية المنتهجة في أخذ الاحتياطات.

-في مجال المشتريات والحاجات والاستهلاك التي لابد وأن تأخذ البعد المستدام في ذلك مشتملا على كافة الأركان الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

-بناء مخططات محلية متكاملة في تسيير النفايات (أنظر إلى أداة المخطط المحلي)

-إدماج الوسائل الإعلامية في أداة الاحتياطات من أجل التحسين واتخاذ القرارات الرامية إلى تقليل الآثار السلبية والضارة على صحة السكان والبيئة.

-القيام بالتحقيقات الميدانية مع السكان فيما يتعلق بتحسين ظروف ونظام تطبيق التسيير المستدام للنفايات.

-تشكيل لجان استشارية على المستوى المحلي باشتراك الجماعات المحلية (جمعيات الأحياء)

-الاستفادة من الخبرات الدولية خصوصا أجندة القرن 21 المنبثقة عن قمة الأرض.

-بناء وإعداد مشاريع إقليمية تهدف إلى الحفاظ على البيئة.

-استغلال سلطة رئيس البلدية في بناء العلاقات الجوارية الموجودة بينه وبين السكان.

-العمل على تمديد حياة المنتوج والاهتمام به من المهد إلى اللحد أي إبطاء ظهور النفاية عبر إدخال إجراءات الجودة الشاملة سواء التسييرية أو البيئية (Iso 9002/ iso14000).

-تحسيس المستهلكين بالخيارات المتاحة وترشيد الاستهلاك باستعمال المنتجات الصديقة للبيئة والمستدامة، وكذا المنتجين بإدراج التسويق الأخضر ضمن اهتماماتهم التنموية.

-تقديم تحفيزات مالية للاشتراكات الممكنة في إيجاد سبل وأدوات أخرى من شأنها الإسهام في تقليل النفايات وأخذ الاحتياطات.

التسميد الذاتي: يعد التسميد الذاتي من أقدم طرق الاحتياطات، ومنه فمن المنطقي أن يكون من أولى العمليات المباشرة في إطار السياسات المحلية للاحتياطات، إذ يشكل التسميد الذاتي أهمية أكيدة بتقليله من تدفقات النفايات على مستوى الجمع والكميات القابلة للتحال الطبيعي على مستوى المفارغ، كما يمكن من استعمال المادة العضوية في عين المكان.

2-1-3 - مزايا وسلبيات الاحتياطات

ا/المزايا:[ADEME, 24, 1998]

- الاحتياطيات أداة لتحسين محيطنا.
- تسمح بالحد من الكميات المتزايدة من النفايات المنزلية.
- تساهم في التحكم في تكاليف المعالجة الخاصة بالنفايات.
- تساهم في اقتصاد المواد الأولية من خلال إعادة استعمال المواد الموجودة، ومن خلال التقليل من إنتاج منتجات غير قابلة للتثمين.

ب/القيود والسلبيات:[ADEME]

- تعتمد الاحتياطات على عملية تحسيس مكلفة تخص الجمهور من خلال حملات إعلامية وإرادة أكيدة من طرف الجماعات المحلية من خلال أنشطة تمس مؤسساتها الخاصة بها.
- النتائج المتعلقة بهذه الإجراءات غير ملموسة في الحين أي على المدى القصير، فتغيير سلوك المنتجين يتطلب مدة زمنية قد تكون طويلة.
- نجاح الاحتياطات على مستوى الجماعات المحلية يمكن أن يكون مرتبطا بمساهمة أطراف أخرى وخاصة الصناعيين المنتجين لنفايات التغليف الشبيهة بالنفايات المنزلية.

2-2-المخطط المحلي لتسيير النفايات المنزلية

تعد المخططات المحلية من الوسائل الأكثر استعمالا في مجال التسيير المستدام للنفايات المنزلية وما شابهها، كونها تساهم في التقليل من مخاطر النفايات وتأثيراتها السلبية على المحيط والصحة البشرية.

2-2-1 مفهوم ومحتوى مخطط تسيير النفايات المنزلية

2-2-1-1- مفهوم مخطط تسيير النفايات المنزلية

تعد مخططات النفايات المنزلية **وثائق رسمية** تستعمل كقاعدة بالنسبة للعمل في مجلات تسييرها، حيث أنها أكثر حداثة وتحترم الصحة والبيئة، هذه المخططات تستند إلى نصوص قانونية وتنظيمية تتعلق بتسيير النفايات المنتجة من طرف الأسر، الإدارات والمؤسسات العمومية، إضافة إلي النفايات غير الخطيرة المنتجة من طرف المؤسسات الصناعية والورشات. [ADEME,4, 1999]

أما بخصوص القواعد التشريعية والتنظيمية للمخطط البلدي، فقد نص على هدا المخطط البلدي **القانون رقم 01-19** المتعلق بتسيير ومراقبة وإزالة النفايات في الباب الثالث الخاص بالنفايات المنزلية من خلال المواد التالية.

المادة 29: ينشأ مخطط بلدي لتسيير النفايات المنزلية.

المادة 30: تتضمن المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية أساسا:

- جرد كميات النفايات المنزلية والنفايات الهامدة المنتجة في إقليم البلدية مع تحديد مكوناتها وخصائصها.
- الاحتياجات فيما يخص قدرات معالجة النفايات لاسيما المنشآت التي تلبي الحاجيات المشتركة لبلديتين أو مجموعة من البلديات، مع الأخذ بعين الاعتبار القدرات المتوفرة.
- الاختيارات المتعلقة بأنظمة جمع النفايات ونقلها وفرزها مع مراعاة الإمكانيات الاقتصادية والمالية الضرورية لوضعها حيز التطبيق.

المادة 31: يعد المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية تحت سلطة المجلس الشعبي البلدي.

يجب أن يغطي هذا المخطط كافة إقليم البلدية، وأن يكون مطابقا للمخطط الولائي للتهيئة ويصادق عليه الوالي المختص إقليميا.

إضافة إلى هذه الترتيبات من الضروري أن يحدد المخططات أهدافا لغرض:

- ضمان معالجة الجزء المتبقي من النفايات بعد عملية الرسكلة في ظروف تحترم البيئة.
- التحكم في التكاليف.

2-2-1-2- محتوى مخطط تسيير النفايات المنزلية

المخطط وسيلة تنظيمية حية، لها طابع تطوري من الواجب أن يستند إلى منطق "باق ودائم" البقاء والديمومة، يتمحور المخطط حول ستة أجزاء أساسية: [ADEME, 7, 1999]

1-التوصيات الخاصة بمجموع الإجراءات التشريعية والتنظيمية الوطنية.

2-محيط المخطط (الحيز المكاني).

3-تشخيص الموجود (الوضعية الفعلية الحالية).

4-التقنيات المختلفة لعمليات الجمع والمعالجة.

5-تحليل القيود والظروف الملائمة والمحلية.

6-الأهداف المختارة والمسطرة والتنظيم الموصى به.

أما المحتوى التنظيمي للمخطط فيحتوي على ما يلي: [ADEME]

- إجراءات العمل الموصى بها لغرض تحقيق الأهداف المتعلقة بالاحتياطات، ارتفاع إنتاج النفايات المنزلية.

- جرد وإحصاء استشرافي يتعلق بمدة تقدير من 5 إلى 10 سنوات، يتعلق بتطور كميات النفايات الواجب إزالتها حسب طبيعتها ومصدرها.

- تحديد لمختلف أصناف النفايات، نسب النفايات التي يجب رسكلتها وتثمينها أو إزالتها وتحطيمها بدون أي تثمين أو تخزينها وذلك في حدود أو أفاق 5 إلى 10 سنوات.

- إحصاء الحلول المختارة لإزالة نفايات الأغلفة وخاصة تلك التي ترمي إلى احترام الأهداف الوطنية لتثمين نفايات الأغلفة أو رسكلتها.

-إحصاء منشآت إزالة النفايات الـموجودة ميدانيا أو تلك التي هي عبارة عن مشاريع.

- إعداد المنشآت الواجب إنجازها وتحديد موقعها المقترح، خاصة مراكز التخزين وكل ما يتعلق بالتحسينات للتجهيزات والخدمات الموجودة.

-الوصول إلى مشروع المخطط عن طريق دراسة تتشكل من ثلاثة مراحل.

2-2-2- مراحل إعداد مخطط تسيير النفايات المنزلية

للوصول إلى مشروع المخطط، تمر دراسته بثلاث مراحل، من الضروري في المرحلة الأولى والثالثة أن تكون الطريقة والتحليل للمعلومات تستند على نفس المنهجية لتحقيق: [ADEME, 21-22]

- القيام بتشخيص الوضعية الحالية.

- تحديد بدقة التسيير المستقبلي للنفايات.

- تحديد عملية المتابعة ومباشرة عمل المخطط عبر الزمن.

2-2-2-1- تشخيص الوضعية الحالية

هذه المرحلة تهدف إلى التعرض والوقوف على الجانب التاريخي، وصف وفهم الوضعية الحالية، مما يتطلب دراسة النقاط التالية:

- جرد لكميات ونوعيات ومصادر النفايات في كل قطاع في حدود محيط المخطط.
- جرد لعمليات الجمع ومنشآت معالجة النفايات الموجودة في الواقع.
- تدفقات النفايات في داخل حدود المخطط.
- النتائج الإيجابية لعمليات الرسكلة والتثمين.
- التداخلات مع المخططات المجاورة والوثائق الأخرى للتخطيط.
- تكاليف تسيير النفايات لمختلف الجماعات المحلية.
- تنظيم نقابة ما بين البلديات.

2-2-2-2- القيود والفرص المتاحة وتحديد التوجهات والأهداف

- تقييم كميات النفايات في الماضي القريب والسنوات القادمة (عملية استشرافية).

- ملاءمة إنتاج هذه النفايات مع تطور القدرات الحالية للمنشآت الموجودة في السنوات القادمة مع تحديد النقائص.

-إمكانية الحصول على أسواق للرسكلة والتثمين (بما في ذلك التثمين الطاقوي واستعمال خبث الحديد في مجال أشغال الطرقات).

- القيود الوطنية (قوانين...) والمحلية (شبكة الطرقات، المناخ، مناطق إيكولوجية...)

الأهداف والتوجيهات المقترحة لتأطير التسيير المستقبلي للنفايات:فهذا التحديد القبلي ضروري للتمكن من تحديد عدد السيناريوهات الواجب دراستها.

بعد دراسة أولية للسيناريوهات، إذا اتضح أن الأهداف المسطرة غير ملائمة، من الضروري تصحيحها أو تعديلها ثم دراسة سيناريوهات جديدة.

2-2-2-3-متابعة المخطط

النقطة الأخيرة في المخطط تتمثل في متابعة منتظمة لتسيير النفايات المنزلية على مستوى البلدية، حيث أن هذه المتابعة تهدف إلي التحرر من الدراسات المتكررة وتسمح بإعادة تحيينها وتكييفها مع الحاضر، ومن ثمة إعادة توجيه تسيير النفايات. يمكن ضمان متابعة المخطط بواسطة هيكلة إعلامية تسيير المعطيات الديناميكية المتعلقة بتسيير النفايات، هناك عدة خيارات ممكنة أهمها:

مرصد لتسيير النفايات على مستوي الجماعات المحلية: هذه الهيئة تكلف بإعداد وكتابة تقرير حول مباشرة العمل بالمخطط، يقدم مرة على الأقل في السنة من طرف الهيئة المختصة إلى اللجنة الاستشارية للمخطط، بحيث يكون قاعدة معلوماتية يعتمد عليها في عملية المراجعة والتقييم والتقويم.

2-2-3-أهداف المخطط في مجال تسيير النفايات المنزلية

للمخطط أهدافا أهمها ما يلي:[T. Rogaume, 41-42, 2005]

- تحديث تسيير النفايات، وذلك للتقليل (التخفيف) من إنتاج النفايات و الأضرار الناجمة عنها، إنشاء وحدات معالجة خاصة بالترميد أو التخزين ومطابقتها للتشريع المعمول به.
- التحكم في التكاليف الخاصة بإزالة النفايات، وذلك بجعل عمليات الاسترجاع مرتبطة بالسوق وعدم إعطاء المنشآت أبعاد كبيرة.(إعطاء المنشآت الأبعاد والأحجام اللائقة والمناسبة)
- المخطط البلدي أداة قابلة للتطور.
- مبدأ الجوارية ومساهمة فعالة وقوية للجماعات المحلية تعد الأساس في نجاح المخطط البلدي.
- المشاورة والحوار والتناغم مع مختلف الفاعلين الاجتماعيين والاقتصاديين والحركة الجمعوية.
- تنسيق تقني حول التسيير الشامل للنفايات والعمل وفق خطة تنسيقية بخصوص التسيير الشامل للنفايات.

بالإضافة إلي: [ADEME, 5, 1999]

- تثمين النفايات وضمان إعلام السكان حول الآثار البيئية والصحية المتعلقة بإنتاج وإزالة النفايات وكذا الإجراءات المتخذة لتعويض هذه الأضرار.
- ضمان معالجة البقايا الناجمة عن عملية التثمين كالرسكلة في ظروف مقبولة وتحترم البيئة.

2-3- المسؤولية الموسعة للمنتجين

من الضروري أن لا تبقي الاحتياطات الخاصة بالنفايات مجرد نوايا حسنة، فهناك آليات لدفع وحث الفاعلين المعنيين للتقليل من إنتاج النفايات في المصدر، المسالة تطرح بطرق ومفردات مختلفة، حسب ما إذا كانت تنطبق على المنتجين للسلع، حيث يقوم هؤلاء بتصميم منتجاتهم وبالتالي النفايات الناجمة عنها أو الأسر المنتجة للنفايات الناجمة عن نشاطهم الاستهلاكي.

يمر اشتراك المنتجين في مجال النفايات المرتبطة بالاستهلاك عبر تطبيق مفهوم المسؤولية الموسعة للمنتج، هذا المفهوم يشير إلى الترتيبات التي تحول المسؤولية في مجال تسيير

النفايات الذي تقوم به البلديات نحو المنتجين. حيث يتحمل هؤلاء المنتجين مسؤولية منتجاتهم بأخذهم بعين الاعتبار التكاليف المتعلقة بمرحلة ما بعد الاستهلاك أثناء مرحلة تصميم منتجاتهم.

المسؤولية الموسعة للمنتجين تعطي تحفيزات تخص الاحتياطات، في الواقع يمارس المنتجون هذه المسؤولية بطريقة جماعية من خلال منظمات إيكولوجية (Eco -organismes).

سنتطرق إلي مفهوم المسؤولية الموسعة للمنتجين، أهدافها، مزاياها وكيفية تطبيق البرنامج المرتبطة بها ودورها في تقليص النفايات في المصدر.

2-3-1- مفهوم المسؤولية الموسعة للمنتجين

عادة المنتج الصناعي يصنع ويسوق منتوجه دون الأخذ بعين الاعتبار مستقبله ومصيره بعد استعماله عندما يصبح بال ولا يريده احد، حيث أن المنتج يترك المسؤولية وتكاليف إزالته للسلطات المحلية والخزينة العمومية.

في الدول المصنعة يتحمل المنتج مسؤولية منتوجه طول حياة هذا الأخير، وهذا يعني مسؤولية معالجته بعد الاستعمال، حيث أن المنتج يقيم منتوجه بالنظر إلى دورة حياته ومنه الأخذ بعين الاعتبار التكاليف الخاصة برسكلته أو إزالته إذا كانت عملية تثمينه غير ممكنة أو غير مجدية اقتصاديا، هذه الإجراءات والترتيبات تسمح بترقية تسيير دورة المواد وبالتالي الحفاظ على الثروات والمواد الطبيعية، الهدف المرجو منها يتمثل في تسيير النفايات بشكل دائري.

عرفت منظمة O.C.D.E المسؤولية الموسعة للمنتجين كما يلي : [O.C.D.E, 18, 2001]

"هي عبارة عن أداة للسياسة البيئية توسع وتمدد من الالتزامات المادية أو المالية للمنتجين تجاه المنتوج حتى نهاية دورة حياته (في نهاية الاستهلاك)".

للمسؤولية الموسعة للمنتجين خاصيتين مستقلتين: [O.C.D.E]

1) تحويل مسؤولية البلديات (مادية أو اقتصادية ، جزئية أو كلية) إلى المنتجين.

2) خلق تحفيزات للمنتجين للأخذ بعين الاعتبار الجوانب البيئية في إطار مرحلة تصميم المنتوج.

2-3-2- الأهداف والغايات الخاصة بالمسؤولية الموسعة للمنتجين

أهم المراحل الخاصة بتصميم برامج "المسؤولية الموسعة للمنتجين" تتمثل في وضع البرنامج، بحيث أن الأهداف تكون شفافة وتتعلق بتحسينات بيئية معينة، في مجال التنوع البيولوجي، المحافظة على الموارد الطبيعية و اقتصادية الطاقة على سبيل المثال.

الغايات الأربعة الأساسية الخاصة الموسعة للمنتجين: حسب ما اقترحه المشاركون في ورشة "المسؤولية الموسعة للمنتجين" الغايات الأربعة الأساسية كالتالي: [O.C.D.E,31]

-التقليص في المصدر (المحافظة على الموارد الطبيعية).

-الاحتياطات الخاصة بإنتاج النفايات.

-تصميم منتجات صديقة للبيئة.

-خلق مسارات مغلقة خاصة باستعمال المواد لتشجيع التنمية المستدامة.

عدة أهداف خاصة "بالمسؤولية الموسعة للمنتجين" يمكن أن تساهم في تحقيق وتجسيد الغايات السالفة الذكر، مصطلح "هدف" يتعلق بعملية خاصة أو إجراء تكتيكي موجه للوصول إلى غاية مرتبطة بعمل ونشاط السلطات العمومية، الهدف أو الأهداف المحددة والمختارة تتغير حسب نوع أو صنف المنتوج، تدفقات النفايات أو القطاع المعني وكذلك حسب الأولويات، والظروف الخاصة بكل بلد.

هذه بعض الأهداف الممكنة والمتعلقة بالمسؤولية الموسعة للمنتجين.

-تقليص استعمال بعض الموارد الطبيعية.

-تقليص استعمال بعض المواد السامة أو بعض المكونات الخطيرة.

-العمل على تأجيل التخلي عن الفضلات.

-التحكم في ارتفاع حظيرة منشات الترميد والتلوث الناجم عنها.

-التحكم في ارتفاع عدد المفارغ والتلوث الناجم عنها .

-تقليص كمية النفايات الموجهة للإزالة النهائية.

-العمل على خفض استهلاك الطاقة.

-تمويل جزء من التكاليف المرتبطة بتسيير النفايات.

-إدخال تكلفة تسيير النفايات في سعر المنتجات.

-العمل على الرفع من المواد المستعملة والمرسكلة، وتكثيف الرسكلة للمواد لغرض تثمينها.

-خلق نظام جمع مهيكل خاصة ببعض المنتجات.

-تقليص تكاليف تسيير النفايات التي يتحملها المساهمين.

-تقليص تكاليف تسيير النفايات المنزلية على عاتق البلديات والعمل بأساليب إنتاج نظيفة من خلال: [O.C.D.E ,31]

- تشجيع مواد صديقة للبيئة.

-استعمال مواد تحتوي عل اقل ما يمكن من المواد والمركبات السامة.

-تطوير تقنيات جديدة والرفع من قدرة الرسكلة أو تحسين تسيير المواد.

2-3-3- الوسائل والإجراءات العملية في مجال المسؤولية الموسعة للمنتجين

تتمثل الوسائل العملية التي تسمح بتطبيق السياسة الخاصة "بالمسؤولية الموسعة للمنتجين"، في ثلاثة أنواع من الوسائل : الالتزام بإعادة أخذ المنتوج بعد مرحلة الاستهلاك، الوسائل الاقتصادية والمعايير المتعلقة بالنتائج.

الالتزامات المتعلقة بالاخذ من جديد يمكن أن تساهم في تحقيق أهدافا عملية بإسنادها مسؤولية تسيير مواد خارج مجال الاستعمال، نفس الأهداف يمكن التوصل إليها بواسطة الوسائل الاقتصادية التي ترتكز على التحفيزات وتعطي الخواص مجال من الحرية في اختبار الوسائل التي تساعد على احترام والوفاء بالالتزامات المحددة من مثل:نظام الإيداع، الإتاوة الإزالة المسبقة، الضرائب المسبقة القبلية وأخيرا معايير النتائج التي يمكن أن تحدد عن طريق مراسيم لتحديد الحمولة الأدنى من المواد المرسكلة للمنتوج.

ولتحقيق الأهداف السابقة، هناك بعض الوسائل والإجراءات العملية تستهل تجسيدها، يمكن ذكرها فيما يلي: [O.C.D.E]

ا- **الالتزام بالأخذ من جديد** (مادة التصنيع): الإجراءات التي تلزم المنتجين، الباعة التجزئة بأخذ منتجاتهم أو أغلفتها بعد الاستعمال، مفهوم الأخذ من جديد يطبق على عدة أنواع من المنتجات كالبطاريات، عجلات السيارات والزيوت المستعملة.

ب- **الوسائل الاقتصادية**: تحقق هذه الوسائل الاقتصادية الأهداف المسطرة في مجال الاحتياطيات وذلك من خلال وسائل متنوعة، حيث أن هذه الأخيرة تخلق تحفيزات مالية تجاه الفاعلين في مجال المسؤولية الموسعة للمنتجين كنظام الإيداعات وإيتاوات الإزالة المسبقة والضرائب أو المساعدات.

-نظام الإيداعات: ويتمثل في دفع المستهلك عند قيامه بشراء المنتوج مبلغ معين الذي يسترده عند إرجاعه المنتوج المستهلك.

-الإتاوات المسبقة للإزالة: تدفع مسبقا من قبل المستهلك، وتقدر قيمتها حسب التكلفة الخاصة بوسائل الجمع والمعالجة، حيث أنها تتعلق بمجموعة من المنتجات.

-ضرائب على المواد: وتهدف إلي التقليل من اللجوء إلي المواد الأولية الخام، بحيث تشجع استعمال المواد الثانوية الناجمة من الرسكلة أو التي تحتوي على مواد سامة بنسب ضئيلة .

-ترتيبات مزدوجة توفيقية (المساعدات والضرائب): وتتمثل في فرض ضرائب على المنتجين واستعمال المداخيل في دعم معالجة النفايات، هذه الوسيلة تحث المنتجين على تعديل المواد

المستعملة وتصميم المنتجات، إضافة إلي منحها ميكانزم تمويل يسمح بدعم الرسكلة والمعالجة.

ج- المعايير: والتي نجدها حسب(O.C.D.E) في:

-تحديد النسبة الادني من المواد المرسكلة (الثانوية) لكل منتوج، حيث أن هذه الوسيلة تشجع على إعادة استعمال المنتجات ورسكلتها.

-إجراءات خاصة بالمبادرة الصناعية وتتمثل في عملية التأجير التي تعد معادلة من خلالها يبقي المنتج هو المالك للمنتوج، حيث أن عملية التأجير تسمح بمراقبة المنتوج خلال كل فترة حياته وإعادة استعماله من جديد (مركباته وأجزائه).

والمفهوم الثاني يتعلق بتحول المنتج إلي مقدم خدمات، حيث أن مؤسسة التي تقديم خدمات ، ترتبط أساسا بمرحلة مابعد بيع المنتوج في إطار استراتيجيه تجارية تفضل بيع "وظائف"خدماتية مقارنة مع بيع المنتجات.

2-3-4-مزايا المسؤولية الموسعة للمنتجين

السياسة المتعلقة بالمسؤولية الموسعة للمنتجين بإمكانها تشجيع الاحتياطات في مجال إنتاج النفايات والتقليص من التلوث في قطاعات اقتصادية عديدة، ولها أيضا مزايا عديدة منها: [O.C.D.E, 17]

-تقليص عدد المفارغ ومنشات الترميد والآثار البيئية الناجمة عنها.

-تقليص الأعباء المادية أو المالية للبلديات خصوصا في مجال تسيير النفايات.

-ترقية إنتاج مواد أكثر نظافة.

-تشجيع استعمال المواد الطبيعية بأكثر فعالية.

-تحسين العلاقات بين البلديات والمؤسسات الإنتاجية.

- ترقية تسيير مندمج للبيئة بالتركيز على "دورة حياة المنتوج".

3-**عمليات جمع النفايات المنزلية**

تعد عملية الجمع المسبق للنفايات المنزلية وما شابهها أول خطوة ميدانية في مجال تسييرها. وتتمثل في جملة من العمليات ابتداء من إنتاجها وجمعها وحتى تتم عملية نقلها إلى مكان معالجتها، ويجب أن تتم عملية جمع النفايات دون إحداث روائح أو غبار أو ضوضاء أو تناثر في الشوارع، حيث تعد عملية الجمع ذات أهمية كبيرة للمحافظة على النظافة ومنه على الصحة والسلامة العامة في المدن. وتمتاز بأنها ذات تكلفة عالية جدا تتراوح ما بين 60 % أو 80 % من الكلفة الكلية في الدول المتطورة التي تقوم برسكلة (إعادة تدوير) النفايات.

وقد تصل إلى 90% من الكلفة الكلية في الدول التي تقوم بجمع النفايات المنزلية دون معالجتها أو تعالج معالجة بسيطة وغير كافية [يحي الفرحان، سامح الغرايبية، 192، 1997].

3-1- مفهوم وأنواع عمليات الجمع

تغطي الإدارة المتكاملة للنفايات المنزلية وما شابهها كافة المراحل المتعلقة بإدارتها، ودراستها من الناحية البيئية والاقتصادية واختيار الطرق والحلول المناسبة لتحقيق الإدارة المستدامة للنفايات المنزلية وما شابهها، فبعد إنتاج النفايات المنزلية، يخزنها المواطن في أكياس أو برميل يوضع أمام كل مسكن لغرض جمعها من طرف الجهة المخولة.

3-1-1- مفهوم الجمع

الجمع: هي مجموع العمليات المتمثلة في تجميع النفايات، من مصادر إنتاجها (بيوت، شقق، سكان، البلدية...) من أجل نقلها إلى مراكز المعالجة.[SYCTOM ,2007[1]]

ويعرفه المنجد البيئي كما يلي:"هو مجموع العمليات المتمثلة في رفع النفايات من نقاط التجميع نحو أماكن الفرز، المعالجة أو التخزين. عملية الجمع تتطلب معدات ملائمة لرفع ونقل النفايات وفق نوع الجمع المختار من قبل الجماعات المحلية." [Dictionnaire.environnement.com[1]]

3-1-2-أنواع عمليات الجمع

هناك عدة أنواع من عمليات جمع النفايات المنزلية تتمثل في الجمع المسبق، الجمع الانتقائي والجمع الخاص لبعض أصناف النفايات المنزلية.

3-1-2-1-الجمع المسبق للنفايات

3-1-2-1-1-مفهوم الجمع المسبق

الجمع المسبق هي مجموعة العمليات التي من خلالها يقوم سكان منزل أو عمارة أو حي بجمع وتخزين نفاياتهم ثم إخراجها لغرض إخلائها.[Robert Gillet, 81 ,1985[1]]

ويعرفها المنجد البيئي كما يلي :[Dictionnaire.environnement.com] "هو جمع بعض تدفقات النفايات (القابلة للرسكلة، الجافة والقابلة للتعفن أو التخمر) المفرزة مسبقا من قبل المنتجين لغرض عملية التثمين أو المعالجة الخاصة." ويقصد بعملية جمع النفايات مجموع العمليات المتعلقة بإزالة النفايات المنزلية والنفايات الحضرية المشابهة لها انطلاقا من المسكن

إلى غاية التكفل بها عن طريق مصلحة الجمع، و تشمل العديد من المراحل نذكر منها:
[ADEME, 43,1998]

3-1-2-1-2- مراحل الجمع المسبق

المرحلة الأولى: تجري على مستوى الأسر والسكنات، حيث يتحمل السكان عملية الجمع بصفة مباشرة وتتمثل فيما يعرف بالجمع المسبق، حيث يقوم السكان بجمع وتخزين نفاياتهم ثم يخرجونها لغرض إخلائها.

المرحلة الثانية: هي مرحلة إخلاء الأحياء من النفايات وتجري على مستوى الطريق العمومي، حيث تكون عملية الجمع النفايات من الصلاحيات المنوطة بمصلحة عمومية تحت إشراف البلدية أو نقابة مجموعة من البلديات.

والمرحلة أو العملية هذه تنقسم بدورها إلى قسمين:[ADEME, 43, 1998]

جمع النفايات المقدمة من طرف السكان ونقلها إلى الجهة المختصة والملائمة:مفارغ، منشآت معالجة ...هذه الخدمة يتحملها السكان بطريقة غير مباشرة إذا كانت البلدية هي من يقوم بها، وذلك عن طريق ضريبة رفع النفايات المنزلية (T.E.O.M)، التي تساعد على تشغيل المصالح المختلفة التي تسهر على تسيير النفايات المنزلية عملا بمبدأ "الملوث الدافع".

المرحلة الثالثة: وتتمثل في الوجهة النهائية للنفايات وتكون بعيدا عن أماكن ورشات الجمع. عملية إخلاء النفايات المنزلية تتم بواسطة شاحنات الجمع أو قاطرات السكة الحديدية، حيث تنقل لمسافات بعيدة نحو وجهتها النهائية من مختلف منشآت التخلص النهائي من النفايات (مفارغ أو مراكز التخزين...)، وحتى تقوم البلدية بهذه الوظيفة المزدوجة، من الضروري أن تتوفر على الوسائل المناسبة والتنظيم الجيد، ومما يمكن إضافته إلى هذه النقطة أن الجمع يحكم عليه من وجهة نظر تقنية، حيث أنه مرتبط بمواصفات خاصة بالتجمع السكاني المعني وتتمثل في: طبيعة وحجم السكنات، سكن فردي أو جماعي، حالة الطرق، العادات والمستوى التعليمي والتربوي للسكان وغيرها.

ومن وجهة نظر اقتصادية، فمن الضروري أن يكون بوسع البلدية تقدير بدقة تكلفة الخدمة المتعلقة بتسيير النفايات المنزلية، حيث تأخذ بعين الاعتبار كل المصاريف أو التكاليف المباشرة والغير مباشرة المرتبطة بهذه الخدمة العمومية لمعرفة التكلفة الحقيقية المتعلقة بعملية لرفع وجمع النفايات ومنه تحديد مبلغ الضريبة المرتبطة بالخدمة.

3-1-2-1-3- طرق الجمع المسبق

حسب نمط السكن في التجمع السكاني المعني، المجرى والمسلك العادي للجمع المسبق يتطلب إما وسائل فردية (خاصة بكل أسرة) أو وسائل جماعية (خاصة بمجموعات من السكنات H.L.M ...)، سنعطي بعض التعاريف الخاصة بمختلف أنماط وأشكال الإخلاء أو الجمع التي بدورها تحدد شكل الجمع المسبق المناسب أو الأكثر ملائمة. [Robert Gillet, 87]

-الجمع المفتوح أو الجمع العادي: هو النظام العادي، حيث أن محتوى النفايات يفرغ من طرف رجال الجمع في جهاز الاستقبال لشاحنات الجمع.

-الجمع المغلق:هي طريقة صحية لجمع النفايات المنزلية، حيث تتم عملية الجمع بواسطة أوعية ذات معايير محددة ولها أغطية، يمكن فتحها تناسبا مع جهاز استقبال شاحنة الجمع، حركة الفتح والغلق لهذا الجهاز منسقة مع ترجح وتفريغ الأوعية في داخله.

-الجمع عن طريق أوعية متحركة: هذه الطريقة تستعمل أوعية ذات معايير محددة مزودة بغطاء ولها عجلات والتي يمكن تشغيلها بواسطة نظام رفع وتأرجح.

هناك عدة أنواع من هذه الأوعية أهمها: [Robert Gillet]

- أوعية ذات عجلتين قدرتها التخزينية تقدر بـ 120 إلى 130 لتر.
- أوعية ذات (4) أربع عجلات قدرتها التخزينية تقدر بـ 500 إلى 1200 لتر.

-الجمع عن طريق الأكياس: تستعمل أكياس "البوليتيلين" التي تغلق بعد ملئها.

الأكياس البلاستيكية اقتصادية مقارنة مع الأكياس الورقية. طاقة التخزين لهذه الأكياس تقدر بـ 25 إلى 130 لتر.

-الجمع عن طريق تغيير الحاويات: هذا النظام يستعمل حاويات وصناديق معدنية متنوعة يتم توزيعها في أماكن اختيرت بعناية.

3-1-2-2 الجمع الانتقائي

3-1-2-2-1 مفهوم الجمع الانتقائي

يعرفه المنجد البيئي كما يلي :[Dictionnaire.environnement.com]

هو جمع بعض تدفقات النفايات (القابلة للرسكلة، الجافة والقابلة للتعفن أو التخمر) المفرزة مسبقا من قبل المنتجين لغرض عملية التثمين أو المعالجة الخاصة.

وتعرف الوكالة الفرنسية ADEME كما يلي : [ADEME, 45,1998]

يهدف الجمع الانتقائي إلي جمع بعض تدفقات النفايات المفرزة مسبقا من طرف المنتجين لتثمينها أو معالجتها، ونجاح هذه العملية يؤدي بالضرورة إلي نجاح رسكلة المواد.

3-1-2-2-2-النفايات المنزلية المعنية بالجمع الانتقائي

- **النفايات المعنية**: هناك نوعان أساسيان من الجمع الانتقائي. [ADEME]

- الجمع الانتقائي لمواد "نظيفة وجافة" (الزجاج، الورق، الجرائد، البلاستيك، الفولاذ، الألمنيوم...).

- الجمع الانتقائي للجز القابل للتخمر من النفايات المنزلية.

هناك أنواع أخرى من النفايات يمكن جمعها بطريقة انتقائية كالزيوت، البطاريات والأدوية دون أن ننسى الحطب.

أما عوامل النجاح فهي: [ADEME, 50]

- الأخذ بعين الاعتبار طبيعة خامات النفايات والممارسات العادية الخاصة بعملية الجمع.

- يجب أن يكون النظام كلي بالنسبة للأسر ويمكن إدماجه مع نظام الجمع الموجود.

- الاعتماد على عمليات تحسيسية وإعلامية.

-تناسب وسائل تنظيم عملية الجمع مع القدرات وأنظمة الفرز.

- بخصوص النفايات الموجهة للجمع، يجب اختيارها بعد دراسة تقنية للأسواق.

- التعبير عن الأهداف بطريقة واضحة، بخصوص المرد ودية من حيث الكمية والنوعية، بحيث تسمح هذه الأهداف من تحديد النسب الخاصة برسكلة المادة والرسكلة العضوية المأمول تحقيقها.

3-1-2-2-3-تخطيط المراحل الخاصة بعملية الجمع الانتقائي

يجب الأخذ بعين الاعتبار ما يلي: [ADEME, 52]

ا/ تحليل البيئة وذلك من خلال النقاط التالية:

- خامات وكميات النفايات: وذلك انطلاقا من المعطيات المحلية.

- نوعية السكنات والديموغرافيا: (سكن ريفي، سكن عمودي ...)

- نظام الجمع المعمول به: من الضروري أن تندمج عملية الجمع الجديدة (انتقائية) في النظام الموجود.

- التعاون ما بين البلديات(في إطار اتحاد نقابات البلديات): اختيار الوعاء السكاني و تقييم الإمكانيات المتاحة.

ب/ تحديد الأهداف والتحكم في التأثيرات على التسيير الشامل للنفايات.

أخذا بعين الاعتبار ما يلي: [ADEME]

- العلاقة المنظمة والمنصوص عليها في الإطار التشريعي و القانوني.

- العلاقة مع الأسواق الحالية للمواد المرسكلة.
- التأثير على تنظيم عملية الجمع.

ج/ تكييف الوسائل ب:

-العمل بمشروع في إطار شراكة:(المنتخبين الحاملين للمشروع، التجار، السكان، المدارس)
- الخيارات التقنية: نمط الجمع ، عدد التدفقات ، الأوعية ...
- الارتكاز والاعتماد على برنامج اتصالي ذي فعالية.

د/المراحل المختلفة للتنظيم والعمل في مجال الجمع الانتقائي تتمثل في :

- جمع المعطيات القاعدية: إحصاء عدد الأسر المعنية بعملية الجمع، عدد نقاط الجمع، وتيرة الجمع.
- إعداد عملية نموذجية.

الموافقة والعمل بالسيناريو المختار ثم توسعيه وتعميمه إلى مجموع أحياء البلدية.

3-1-2-2-4-أنواع الجمع الانتقائي للنفايات

- خيار شكل جمع المواد القابلة للرسكلة: وتتمثل في الجمع من أمام الباب والمساهمة الإرادية للمنجين:[ADEME, 48]

أ/ الجمع من أمام الباب أو من الباب إلى الباب: وهو شكل من التنظيم لعملية الجمع، حيث أن أوعية الجمع تسند لمجموعة من المستعملين بصفة فردية (لكل مستعمل وعاء خاص به لوحده) يمكن التعرف على صاحبه، حيث أن نقطة رفع النفايات توجد بالقرب من مسكن المستعمل أو مكان إنتاج النفايات، الجمع الانتقائي يمكن أن يكون في وعاء ثاني أو بطريقة منفصلة في أوعية مختلفة.

ب / المساهمة الإرادية للمنتجين: وهي شكل تنظيمي لعملية الجمع، حيث أن وعاء الجمع يمكن الوصول إليه بسهولة وحرية، بوضع وعاء أو عدة أوعية خاصة تسمح للمستعملين بوضع نفاياتهم المفرزة مسبقا فيها بطريقة إدارية.

هذه الأشكال المختلفة للجمع، غالبا ما تكون مكملة لبعضها البعض في نفس التنظيم، فيمكن إدماج الجمع الانتقائي في الجمع التقليدي:اختيار شكل الجمع يأخذ بعين الاعتبار التنظيم الموجود، بحيث أن الجمع الانتقائي يندمج في نظام الجمع الموجود وإضافة إلى الأخذ بعين الاعتبار العادات المحلية.

5-2-2-1-3 فوائد وعوامل نجاح الجمع الانتقائي

من أهم هذه الفوائد ما يلي:[ADEME, 45]

-المساهمة في عملية رسكلة المواد والرسكلة العضوية .

-تقليص تدفقات النفايات المخاطة الموجهة للمعالجة .

-لعب دور بيداغوجي يتمثل في مساهمة المستعمل في العملية إضافة إلي كونه فرصة للحوار مع السكان المعنيين.

بالنسبة لأغلفة النفايات المنزلية، بعض المؤسسات المعتمدة تضمن إعادة أخدها وتساهم ماليا في إنجاح العملية.

-- تقليص بعض المواد والعناصر الهامدة من وجهة نظر كيميائية، تلعب دور "الفرز اليدوي" المتواجد في بعض منشآت التسميد، حيث تصبح المادة العضوية مهيمنة مما يؤدي إلى إنتاج سماد ذا نوعية أحسن في حالة المعالجة عن طريق التسميد لهذه النفايات المنزلية.

إذا أردنا الحصول على نتائج جيدة، من الضروري الأخذ بعين الاعتبار البعد التقني المهني والبعد الاجتماعي في ذات الوقت، حيث أن تجند السكان يتطلب استعمال مناوبين في مستويات مختلفة، إضافة إلي عمليات الاتصال المؤسساتية الأفقية مضافا إليها أخري عمودية، بحيث تكون عمليات اتصالية حوارية تفاعلية. [Bertolini Gérard, 85, 1996]

6-2-2-1-3- قيود عملية الجمع الانتقائي

من أهم هذه القيود ما يلي:[ADEME, 45, 1998]

-يتطلب جهد وتحفيز من المستعمل، حيث أن العملية التحفيزية تلعب دورا أساسيا في نجاح عملية الجمع الانتقائي.

- يتطلب تسيير ونظام صارم، حيث أن العملية تتطلب تحديد هذا النظام بدقة منذ مرحلة التصميم.

- البحث عن أسواق دائمة بخصوص بعض المواد (غير أغلفة النفايات) والسماد الناجم عن النفايات العضوية.

- الجمع الانتقائي يؤثر على تركيبة النفايات المنزلية، الشيء الذي يكون له أثر على المعالجة فيما بعد، تقليص مواد كالبلاستيك والورق على سبيل المثال يؤدي إلى تقليص (P.C.I) القوة الحرارية السفلى أثنا المعالجة الحرارية (الترميد).

- قد يحرم عمال الجمع من مداخيل، ولو زهيدة، متعلقة باسترجاعهم لبعض هذه المواد لصالحهم الخاص.

3-1-2-3-الجمع الخاص لبعض أصناف النفايات المنزلية

يقصد بالجمع الخاص، ذلك الجمع الذي يقع على بعض النفايات التي تنتج بطريقة غير منتظمة وغير يومية، ومن بين ذلك ما يلي:[ADEME, 52]

3-1-2-3-1-الجمع الخاص للنفايات الضخمة:[Robert Gillet,179]

عموما تعد الأسر هي المصدر الرئيسي للنفايات الضخمة التي، نظرا لحجمها أو طبيعتها أو وزنها، لا يمكن رفعها ونقلها على متن شاحنات الرفع المعتادة.

وبدأت عملية جمع الأشياء أو النفايات الضخمة تنتظم انطلاقا من اللحظة التي بدأ فيها "لمام الخرق" "chiffonnier" "لمام المواد الحديدية" "ferrailleur" بوتيرة رفع هذا النوع من النفايات التي كانوا يدفعون ثمنها فيما سبق.

مشكلة النفايات الضخمة تعكس الوجه السلبي للمجتمع الاستهلاكي، حيث أن الأسر المستهلكة تستعمل تجهيزات إلكترومنزلية مصممة للعيش لمدة قصيرة (دورة حياتها قصيرة) فتستبدل بعيرها لان "المودة"(la mode) تجاوزتها، وهناك سبب آخر يتمثل في ضيق الشقق، الأمر الذي أدى بالمستعملين التخاص من الأشياء التي لم تعد لها منفعة أنية، من حيث توزيعها النوعي 70 % إلى 80 % من النفايات الضخمة تتشكل من أثاث قديم وأجهزة كهرومنزلية مستعملة والباقي يتمثل في أشياء متنوعة كالدراجات ، الزرابي ...

أما أنماط وأشكال جمع النفايات الضخمة فهي متكاملة وتتمثل في:

[Robert Gillet, 180, 1984]

- الرفع على مستوى المسكن: ويتم الرفع بناء على مكالمة هاتفية من طرف المستعملين.

تحدد مصالح البلدية اليوم والساعة التي ترفع فيها هذه النفايات من طرف مصلحة متخصصة.

- الجمع من الباب إلى الباب: يضع المستعملين نفاياتهم الضخمة أمام أبواب مساكنهم في الأيام والساعات المحددة مسبقا، وتستعمل شاحنات ذات مسطحات(à plateaux) أو شاحنات ضاغطة لرفع ونقل هذه النفايات.

- وضع حاويات مفتوحة ذات طاقة تخزينية كبيرة:في متناول المستعملين،حيث أن لهذه الحاويات طاقة تخزينية تقدر بـ 13 إلى 15 م^3.

- الرفع عن طريق جمعيات خيرية: تقوم هذه الجمعيات باسترجاع هذه النفايات الضخمة ثم تبيعها وتستفيد من هذه المداخيل في أعمالها الخيرية، ومن أمثلة هذه الجمعيات ما تقوم به الجمعية الخيرية الفرنسية (Les chiffonniers d’Emmaüs).

3-1-2-3-2-الجمع الخاص بنفايات التجار والحرفيين والمكاتب

هذه النفايات يمكن تقسيمها إلى صنفين:[Robert Gillet, 182]

أ/- النفايات التي تجمع في نفس الوقت والنفايات المنزلية، المعيار هنا يتمثل إدخالها في الأوعية الخاصة بالنفايات المنزلية كنفايات المقاهي، المطاعم...

ب/- النفايات التي تجمع بطرق أخرى غير الجمع العادي، ومن بينها:

- نفايات المراكز التجارية والمساحات الكبرى: حيث يقوم برفع هذه النفايات مؤسسة خاصة مكلفة من طرف مديرية المؤسسة ذاتها.

- نفايات المكاتب والإدارات: تتكون من ملفات وأوراق يمكن حرقها، إضافة إلى بقايا المطاعم، يمكن رفع هذه النفايات بناء على طلب المعنيين.

- نفايات الحرفيين:أغلبية نفايات الحرفيين غير مؤذية، غير أن هناك بعض النفايات الخطيرة الناجمة عن نشاط بعض الورشات كالصباغة وبعض المركبات المستعملة، كونها تحتوي على مواد سامة، على هؤلاء الحرفيين وضعها في مراكز استقبال مجاور للمفرغة أو محطة تحويل.

3-1-2-3-3-الجمع الخاص بنفايات الأسواق [Robert Gillet, 183]

من حيث تركيبتها، نفايات الأسواق تشبه النفايات المنزلية، غير أنها تحتوي على نسبة كبيرة من المواد العضوية (خضر، فواكه...)، غنية بالماء وسريعة التعفن، إلى جانب الأغلفة وسلات القصب الخاصة بالخضر والفواكه، بعض المدن لها مصلحة خاصة لإزالة هذه النفايات و توجهها نحو التسميد أو الترميد (الأغلفة والصناديق ...)

3-1-2-3-4-الجمع الخاص بنفايات المستشفيات الشبيهة بالنفايات المنزلية

صنفان من النفايات تنتج على مستوى المستشفيات والمصحات:[Robert Gillet, 184]

- بقايا المطاعم التي يمكن إزالتها كنفايات منزلية والتي لا تتطلب عناية خاصة، وهي التي يقصد بها الجمع الخاص هنا.

- نفايات قاعات العلاج والجراحة التي يمكن أن تحتوي على بقايا سامة، وللتخلص من هذا النوع من النفايات تتوفر هذه المستشفيات على وحدات الترميد للقضاء على هذه النفايات الخاصة.

3-1-2-4-الجمع المخاط والمنفصل للنفايات المنزلية

يقصد بالجمع المخاط من الباب إلى الباب الجمع التقليدي:ويتمثل في أكياس بلاستيكية أو أوعية أخرى تحتوي على نفايات غير مفرزة، موضوعة أمام المنازل وتجمع في أيام محددة. [Jean Michel Ballet, 24,2005]

وتتمثل القيود التي تمنع نجاحه في: [Jean Michel Ballet, 25]

اليد العاملة، دون تكوين خاص، يجب أن يتمتع بصحة جيدة.

ومن مزاياه: التكلفة ضعيفة بالنسبة للجماعة المحلية، غير أنها بالمقابل من الصعب القيام بعملية الفرز الانتقائي فيما بعد و الحصول على تثمين النفايات.

أما الجمع المنفصل ففيه نوعان: [Jean Michel Ballet, 26]

الجمع المنفصل من الباب إلى الباب: هذا النوع من الجمع يكون في أيام محددة، ويسمح بجمع جزء من النفايات، خزنت في حاويات مختلفة، بطريقة منفصلة، ثم توجه إلى محطات الفرز، وتتمثل قيوده في الاستعمال الإجباري لعدة حاويات، ومصاريف النقل واليد العاملة أكثر تكلفة، هذا النظام له محدودية، بحيث يجب أن يبقى بسيط حتى يفهم من طرف الجمهور العريض، إضافة إلى أن الفرز يجب أن يطابق النفايات السهل التعرف عليها (كالزجاج...)

أما عن مزاياه فتتمثل في: تحميل المسؤولية للجمهور العريض تجاه حماية البيئة، تقلل من تكاليف المعالجة مقارنة مع التكلفة المرتفعة للجمع المخاط، النتائج مرتبطة بمبادرات الجماعات المحلية.

هذا النوع من الجمع المنفصل منتشر في مجال الزجاج، الورق والأغلفة: يستعمل حاويات موزعة في مختلف أنحاء المدينة، في أماكن يسهل الوصول إليها من طرف المستعملين.

وتتمثل قيود تطبيقه في: نظام بسيط ويتطلب عدة أنواع من الحاويات، وحركة إرادية من المستعمل، اضافة إلي أهمية دور الموضع المختار ونظافة الموقع.

وعن مزاياه فإن له مزايا مشابهة للجمع المنفصل من الباب إلى الباب.

-الفرز يكون أكثر دقة، إضافة إلى تقليص تكاليف الجمع كون الكميات أكثر أهمية والعلاقة منفعة/ تكلفة(coûts/bénéfices) تصبح مقبولة، في المقابل لا يمكن الوصول إليه إلا بمشقة من طرف بعض الأشخاص الدين لهم مشكلة في التنقل (ككبار السن والمعوقين حركيا)، ويجب أن تكون فترات ودورات تعويض الحاويات المملوءة موضوع متابعة دقيقة لتفادي المكبات العشوائية، إضافة إلى عيوب أخرى تتعلق بالمحيط، كجمالية الوعاء، الضوضاء، الروائح والحشرات. [Jean Michel Ballet, 27]

3-2-أدوات ومعدات جمع النفايات المنزلية

تتطلب عملية جمع النفايات المنزلية مجموعة من الأدوات والمعدات، حتى تتم في ظروف مقبولة من الناحية الاقتصادية والاجتماعية والصحية.

3-2-1-أدوات جمع النفايات المنزلية

تتمثل في مختلف الأدوات التي تخص عملية الجمع التالية:[Robert Gillet, 90,1984]

- صناديق النفايات:هناك صناديق سعتها ضعيفة، تستعمل في السكنات الفردية وأخرى سعتها كبيرة تستعمل في السكنات الجماعية، وكل منها تتعلق بإحدى الصنفين التاليين:

- صناديق النفايات الكلاسيكية العادية: تستعمل في الجمع المفتوح، الأوعية المعدنية عوضت بأخرى من البلاستيك لها غطاء، طاقتها التخزينية تقدر بـ 30 إلى 75 لتر، وأحيانا تصل إلى 100 لتر، هذه الأوعية لا تحتاج إلى جهاز خاص بالرفع، والتحكم فيها سهل إلا أنها تتطلب الوقت واليد العاملة المعتبرة لأن عمال الجمع يقومون بإرجاع الأوعية إلى المكان الذي أخذت منه، وتحتاج أيضا إلى عمليات تنظيف متكررة.

- صناديق النفايات المغلقة: الجمع المغلق يجنب عمال الجمع الاحتكاك المباشر بالنفايات المنزلية، وتمنع انبعاث الغبار أثناء عملية التفريغ، عوضت الأوعية المعدنية بأخرى بلاستيكية تقدر سعتها بـ 35 إلى 75 لتر، وأحيانا إلى 120 لتر، تحمل و ترفع بواسطة جهاز للرفع يشتغل بطريقة "هيدروليكية".

هذه الطريقة تتطلب يد عاملة معتبرة، تنظيف متكرر وأوعية متحركة، وذلك حسب حجم المباني ووتيرة ونمط وشكل الجمع، و نميز بين نوعين من الأوعية:[Robert Gillet, 91]

- أوعية متحركة ذات عجلتين: هي أوعية من البوليتين "polyéthylène" ذات معايير محددة، لها غطاء، طاقتها التخزينية تقدر بـ:120 لتر، 240 لتر، و 330 لتر.

الأوعية الأولى" 120 لتر" تناسب المساكن الفردية، أما الأخرى فتتناسب مع السكنات الجماعية، تصميم هذه الأوعية يسمح بتكييفها وأقلمتها لأنظمة الرفع والتفريغ المغلق.

- أوعية متحركة ذات أربع عجلات: لها مواصفات ومعايير محددة، طاقتها التخزينية تقدر بـ:600 لترا، 750 لترا، 1000 لترا، و 1100 لترا، تستعمل في الجمع المفتوح، هذه الأوعية مزودة بأغطية لها فتحة يتحكم فيها بدواسة ومصممة بحيث تتأقلم وتتكيف مع أنظمة الرفع والتفريغ لمختلف أنواع الشاحنات.

هذان النوعان يستعملان خاصة في المدن الكبرى.

-الأغلفة الضائعة:[Robert Gillet, 93]

عمليات الجمع الأولى كانت تستعمل أكياس ورقية ثم عوضت بأخرى بلاستيكية من البوليتين أقل تكلفة، حيث أن استعمال هذه الأكياس البلاستيكية انتشر بسرعة، وسعتها التخزينية تقدر بـ: 25 إلى 40 لترا وتبلغ أحيانا 130 لترا، كل كيس مزود برباط يسمح بغلقه بعد ملئه. تستعمل الأسر أكياس ذات سعة صغيرة (5 لتر)، أما الأكياس ذات السعة التخزينية الكبيرة فتستعمل في المطاعم والأماكن العامة.

والجمع في هذه الأكياس البلاستيكية لها عدة مزايا:[Robert Gillet, 94]

- فهي تسهل تخزين النفايات المنزلية على مستوى المساكن، غير أن مدة التخزين لا يتعدى 3 إلى 4 أيام.

- في غياب شاحنات الضغط، تسمح وتمكن من تحميل الشاحنات غير المتخصصة إلى أقصى حد.

- التسريع في عملية الجمع لعدم وجود أوعية تتطلب إرجاعها إلى مكانها، ومنه الاقتصاد في اليد العاملة والوقود.

- الاستغناء عن توفير الأوعية وصناديق النفايات المنزلية وغسلها وتنظيفها.

توزيع هذه الأكياس في بعض البلدان المتطورة مجانا، غير أن سعرها يدمج في الضريبة أوالإتاوة الخاصة برفع النفايات المنزلية (T.E.O.M / R.E.O.M).

ولهذه الأكياس البلاستيكية عيوب منها:[Robert Gillet, 94]

- تتمزق بسهولة وتعرض عمال الجمع إلى جروح إذا كانت هذه الأكياس تحمل نفايات قاطعة كالزجاج...

- تعميم استعمال هذه الأكياس البلاستيكية قد تحدها إمكانيات الإنتاج على المستوى الوطني (خاصة في البلدان النامية).

-الجمع في أكياس بلاستيكية لا ترفع كمية ونسبة المواد البلاستيكية في النفايات المنزلية، حيث أنها تمثل من0.5 إلى1 % وأن تأثيرها على القوة الحرارية السفلى(P.C.I) أو صلاحيتها للتسميد تبقى ضعيفة.

الأوعية القابلة للتبديل: الجمع عن طريق الأوعية القابلة للتبديل معممة في البلدان المتطورة لرفع النفايات الضخمة وبعض النفايات الصناعية، وفي مجال النفايات المنزلية، يعد نمط من الجمع وسطي بين الأنظمة التقليدية والجمع من الباب إلى الباب.

من وجهة نظر المستعملين، لهذه الطريقة عيوب تتمثل في[Robert Gillet, 95]

- نقل النفايات المنزلية إلى الحاويات(المستعمل يبدل جهدا لنقل نفاياته).

- انتشار وتبعثر النفايات حول الحاويات.

3-2-2-معدات جمع النفايات المنزلية

وإضافة إلى الأدوات السابقة، تتمثل معدات جمع النفايات المنزلية في معدات مخصصة للغرض، وأخرى تستعمل حاجة عدم التخصص وهي بمجملها فيما يلي:

[Robert Gillet, 101]

3-2-2-1-معدات الجمع غير المتخصصة

تشمل كل السيارات والعربات المجرورة سواء كانت ميكانيكيا أو بواسطة حيوانات، حيث أنها لم تصمم خصيصا لنقل النفايات المنزلية، ومنها: [Robert Gillet]

أ- الوسائل التقليدية التي تجرها الحيوانات (البغال) أو الإنسان

- الحيوانات الغير مقرونة بجر عربة (ومنها الحمار والبغل)، هذه الحيوانات تستعمل في عملية الجمع من الباب إلى الباب، في طرقات صعبة المسالك بالأحياء القديمة خاصة، تستطيع حمل من 100 إلى 150 كلغ من النفايات.

- عربات تجرها حيوانات: يتعلق الأمر بعربة ذات عجلتين، تجرها حيوانات كالبغال، حيث يمكن لهذه العربة حمل ما يقارب 2 إلى 4 م^3 من النفايات المنزلية، غير أن قطر تحركها لا يتجاوز 3 كيلومتر.

- عربات يجرها إنسان: هذه العربة ذات عجلتين يجرها الإنسان كما هو الحال في بعض البلدان الأسيوية، طاقة هذه العربة تقدر من 0.2 إلى 0.5 م^3 من النفايات المنزلية.

هذه الوسائل القديمة تستعمل في الأحياء والأماكن التي لا يمكن للعربات والشاحنات ذات محرك الوصول إليها، لها ميزة تتمثل في أنها لا تستهلك وقودا، وتعمل دون إثارة ضجيج. غير أن مردوديتها ضعيفة، ومساحة نشاطها ضيقة.

ب- عربات تجر بطريقة ميكانيكية وغير متخصصة[Robert Gillet, 104]

- شاحنات ذات سطوح وحواجز جانبية: هي شاحنات ذات حمولات مختلفة، والتي غالبا ما تكون ما بين 8 و 12 طن، عملية الجمع في الغالب تتم انطلاقا من ركام أو مكاب متواجدة على الرصيف، (أي غالبا في غياب صناديق النفايات المنزلية)، حيث يقوم بهذه العملية من 6 إلى 8 عمال مستعملين وسائل بسيطة كالمجارف.

- جرارات فلاحيه مقرونة بقاطرات: تستعمل هذه الجرارات كثيرا في البلديات الصغيرة التي يتراوح عدد سكانها ما بين 20000 و 30000 نسمة.

ولها ميزات متعددة منها:[Robert Gillet, 105]

- هذه الجرارات والقاطرة أقل تكلفة مقارنة مع شراء شاحنة (5 طن).
- بإمكانها نقل حمولة كبيرة واستعمالها في عدة مجالات، وتوفر قطع الغيار.
- يمكن استعمالها في موقع مفرغة صغيرة مراقبة، كون عجلات الجرار تناسب الأرضية، غير أن سرعة تنقلها ضعيفة فهي تقدر بـ 20 كلم / الساعة.
- شاحنات ذات قلاب مغلق:

هذا النوع من الشاحنات استعمل، ولمدة طويلة، في البلدان الأوروبية ثم عوضت بشاحنات الضغط التي تفرغ حمولتها بقلب العربة.

- عربات نقل صغيرة "الثلاثية الحاملة" (triporteurs):هذه عربات نقل صغيرة ذات ثلاثة عجلات، تستعمل في الأحياء أو التجمعات السكانية التي لا تستطيع الشاحنة العادية أو الكبيرة دخولها، كون الطرقات ضيقة وملتوية، فهذه العربة لا يتجاوز عرضها 1.5 متر، تحمل النفايات إلى مكان قريب في حدود منطقتها (محطة التحويل / نقطة تجميع).
- العربات متعددة الحاويات: تتم العملية عن طريق تغيير الحاويات، حيث أن عملية نقل واستعادة هذه الحاويات، تتم عن طريق نظام أدرع رافعة مركبة على الشاحنة الناقلة.

3-2-2-2-معدات الجمع المخصصة

وتتمثل خصوصا في شاحنات ضغط النفايات:[Robert Gillet, 107]

- **شاحنات ضغط النفايات**: الحيز المكاني المخصص لتخزين النفايات المنزلية داخل المركبة، محدود من حيث الحجم، ونظرا لارتفاع وتزايد كمية النفايات، كان من الضروري البحث عن أنجع وأفضل الطرق التي تحقق مردودية حسنة لعملية الجمع، وأدى هذا الأمر بالبلديات إلى اقتناء شاحنات متخصصة غالية الثمن(انظر الملحق رقم:05)، غير أن مزاياها الناجمة عن استعمالها في مجال الجمع تبرر هذه الاستثمارات، وجهة النظر هذه، معترف بها ويعمل بها في البلدان الصناعية منذ أكثر 30 سنة، وكذا في الجزائر، حيث قررت وزارة الداخلية تجهيز المدن التي يزيد عدد سكانها عن 50000 ساكن، بشاحنات من هذا النوع.(التعليمة رقم 4500 الصادرة عن المديرية العامة للجماعات المحلية المؤرخة في 31 ماي 1982)

ومن بين معايير شاحنات ضغط النفايات نجد:[Robert Gillet, 112]

أهم المبررات الخاصة باستعمال هذه الشاحنات تتمثل في كونها قادرة على امتصاص كمية كبيرة من النفايات المنزلية في الحجم المحدود لصندوقها (caisson)، حيث أن هذه الشاحنات

بإمكانها رفعه كمية أكبر من النفايات المنزلية مقارنة مع شاحنة أخرى غير مجهزة بـ جهاز التكديس، وللقيام بمهمتها على أحسن وجه وفي أحسن الظروف، يجب أن تتوفر هذه الشاحنة على ما يلي:[Robert Gillet]

- يجب أن يكون قادوس الاستقبال على ارتفاع يسمح برفع الأوعية دون عناء، أثناء عملية الجمع المفتوحة ويتجنب تبعثر النفايات على الطريق.

- الميكانيزم يشتغل دون إثارة أي ضوضاء، ويسمح بامتصاص سريع للنفايات ويضمن أفضل معامل ملء لصندوق الشاحنة، إضافة إلى ضمان تفريغ سهل وسريع.

- أن يكون تنظيف وغسل صندوق الشاحنة سهل، إضافة إلى عملية الصيانة الدورية لضمان مدة حياة طويلة.

- يجب أن يكون صندوق الشاحنة خفيفا قدر الإمكان ومحكم السد.

و تتأثر طاقة رفع شاحنة **ضغط النفايات** تتوقف على عنصرين هامين هما:

[Robert Gillet, 112]

الحجم الهندسي لصندوق الشاحنة ومعامل التكديس.

أ/ **تأثير الحجم الهندسي لصندوق الشاحنة** (caisson): صممت هذه الشاحنة بطاقة استيعاب تقدر بـ من 6 إلى 24 م^3

ولاختيار الشاحنة ضغط النفايات، من الضروري الأخذ بعين الاعتبار ما يلي :

- كمية النفايات المنزلية و ما شابهها التي ستجمع والغاية من هذا تتمثل في ملء الصندوق في كل دورة بأقصى كمية يمكنه حملها.

- وضعية الشبكة الحضرية مع الأخذ بعين الاعتبار عرض الطرق، منعطفاتها، درجة انحدارها...

كلما كان حجم الصندوق كبيرا، كلما قلت عمليات التنقل من حيث المسافة وعدد الدورات مما يؤدي إلى مردودية أحسن.

ب/ تأثير معامل التكدس:معامل التكدس مؤشر يصف نتائج وقدرات شاحنة ضغط النفايات، بالرغم من كونه مرتبطا بدرجة كبيرة بكثافة ومواصفات النفايات المنزلية.

فلمقارنة شاحنتين ضغط النفايات لهما نفس طاقة الحمولة من حيث الفعالية صنعتا من طرف منتجين مختلفين: يجب القيام بتجربة كل منهما في نفس الوقت على نفس كمية النفايات المنزلية، ثم نقارن بين معاملي التكدس لكل منهما، لنختار الأكثر فاعلية، حيث أن هناك أنظمة

أكثر فاعلية من الأخرى، هذا المعامل يتناقص مع مرور الوقت خاصة في حالة عدم توفر الشروط المرتبطة بالصيانة.

3-2-2-3-البنية التحتية لصيانة وتصليح معدات جمع النفايات المنزلية

إن مدة صلاحية المعدات الخاصة بعملية الجمع، ترتبط أساسا بعملية الصيانة التي تمكن من التقليل من خطر التوقف الجزئي عن الخدمة، لهذا من الضروري أن يكون هناك عدد من الشاحنات الاحتياطية تقدر بـ 10 % إلى 15 % من العدد الإجمالي.

أما بخصوص عملية التصليح، فمن الضروري توفير ورشة مجهزة بوسائل ومعدات تتناسب وأهمية حظيرة السيارات والشاحنات الموجودة والمتوفرة.

وتشمل البنية التحتية لمصلحة الجمع نوعين إحداهما مجهزة بالعربات الميكانيكية والأخرى تجرها الحيوانات حيث:

أ- البنية التحتية لمصلحة الجمع "المجهزة بمحرك": وهنا يوجد حالتان:

[Robert Gillet, 151]

- حالة "مصلحة مسيرة ذاتيا" :وهي المصلحة التي لديها بنية تحتية للصيانة والتصليح ذات أهمية وفعالة، تجعلها لا تحتاج إلى ورشات خارجية، ولهذه المصلحة مواصفات مناسبة تبنى عليها العقارات المختلفة فهي تشتمل على:

- منطقة إدارية: بها مكاتب التسيير والمراقبة والأمن.
- مراب خاص بشاحنات الجمع والسيارات الأخرى ...
- محطات خدمات بها مخزن الوقود ، مخزن الزيوت ...
- مركز وظيفي خاص بالغسل: عملية الغسل والتنظيف يومية.
- ورشة تصليح: بها عدة تخصصات كالميكانيكا والكهرباء... ومجهزة بالمعدات الضرورية.
- دكان قطع الغيار: يجب أن تكون متوفرة انطلاقا من معرفة وتيرة الاهتلاك.
- حظيرة: تستعمل للمركبات المساعدة (الإضافية) ، سيارات الموظفين...
- منطقة خاصة بالخدمات الاجتماعية: كغرف الملابس، غرف الاستحمام وقاعة الراحة.

- **وحالة البلديات الصغيرة:** نظرا لعدم توفر الموارد التقنية والمالية التي تسمح بإنشاء هذه البنية التحتية، يمكن للبلديات الصغيرة الاشتراك مع بلديات أخرى مجاورة لإنشاء مصلحة مشتركة في إطار إتحاد نقابات البلديات.

ب- البنية التحتية لمصلحة الجمع "المستعملة لمركبات مجرورة بخيول"

طريقة الجمع المستعملة للحيوانات كالخيول (البغال ، الحمير)، مازالت مستعملة في العديد من البلدان والمدن، خاصة القديمة منها (كالسويقة في مدينة قسنطينة)، و تحتاج إلى بنية تحتية تضم :[Robert Gillet, 153]

- إسطبل: واسع ونظيف.
- تغذية مناسبة للحيوانات: متوازنة ومتوفرة بكميات كافية.
- فريق من الموظفين "السائس" (palefreniers) يهتم بنظافة الحيوانات وتغذيتها وتنظيف الإسطبل.
- خدمة بيطرية: مهمتها مراقبة صحة الحيوانات والخدمات الصحية المرتبطة بها.
- دكان تخزين الحبوب والعلف.
- ورشة: لصنع وتصليح مجموعة من المعدات (السرج ، بردعة ، قفة...).

من الضروري أن يكون المركز الخاص بهذه العمليات قريبا من أماكن الجمع أو محطات التحويل.

3-2-3- تنظيم وهيكلة مصلحة جمع النفايات المنزلية

تنظيم مصلحة الجمع تتم في إطار معين، حسب طبيعة الخدمات الواجب القيام بها والتي تتناسب ومعطيات ميدانية كالسكان من حيث الكثافة ونوعية السكنات.

3-2-3-1-هيكلة مصلحة جمع النفايات المنزلية

تضم هيكلة مصلحة جمع النفايات العديد من أصناف الموظفين أين ينقسم العمال والموظفون إلى منفذين ومؤطرين لعملية الجمع.[Robert Gillet, 156]

أ- عمال الجمع:تضم كل من سائقي الشاحنات وعمال الجمع.

عدد عمال الجمع المسند إلى كل شاحنة بخصوص عملية الجمع يقدر بعاملين، يكون فريق الجمع المكون من سائق الشاحنة والعاملين تحت مسؤولية السائق، حيث أن هذا الأخير مكلف بملء ورقة خاصة بعملية الجمع اليومية ويسلمها إلى المراقب.

ب- عمال محطة الخدمات: يعتبرون من عمال البلدية، لهم نفس الحقوق المتعلقة بهذه الوظيفة.

جـ- مراقب عملية الجمع: لحسن سير عملية الجمع، عدد من فرق الجمع يكون تحت مسؤولية "مراقب"، هذا الأخير ينتقل من مكان إلى آخر لمراقبة عملية الجمع.

من المهام المسندة له ما يلي:[Robert Gillet]

- التدخل في حالة حادث أو خلل ما بما يخدم أهداف مصلحة الجمع.

- معالجة الصعوبات التي قد تنجم عن المستعملين، السماع إلى شكاوى المستعملين واقتراحاتهم، كما يقوم بتسليم "أوراق الطريق" الخاصة بعملية الجمع على مستوى مقاطعته إلى مراكز القرار.

3-2-3-2-تنظيم مصلحة جمع النفايات المنزلية

ويقصد بها الاختيار الأمثل لمعدات الجمع والوتيرة التي تتم بها في الأوقات المحددة واختيار وسائل الجمع: **:**[Robert Gillet, 159]

أ- مجالات استعمال واختيار وسائل الجمع

ترتبط عملية الجمع بمجموعة من الظروف التي من الضروري أخذها بعين الاعتبار منها: [Robert Gillet, 159]

- مواصفات وخصائص منطقة الجمع (عرض الطرقات، كثافة حركة النقل...)

- مواصفات وخصائص متعلقة بنوعية عملية الجمع المستعملة والمعمول بها كالشاحنات الموجودة، التي قد لا تكون ملائمة، والتي يجب استغلالها واستعمالها بأحسن ما يمكن إضافة إلى نوعية الأوعية المستعملة.

- الموارد المالية المتوفرة لدى البلدية والمخصصة لهذه العملية، باستثناء الحالات التي تكون فيها عملية الجمع موكلة إلى مؤسسة متخصصة، التي عليها تقدم كل ما لديها من وسائل وخبرة لإنجاح العملية مقابل عمولة تحسب وفق الكمية المجمعة.

- وسائل ومعدات مناسبة لكل نوع من السكنات: استعمال البغال أو الأحمرة في المدن القديمة، والحاويات في الأحياء القصديرية، والشاحنات في المناطق الحضرية التي تتوفر على طرق مناسبة لحركة سير الشاحنات.

ولتحسين مردودية الخدمة، من الضروري أن تتوفر الوسائل على مواصفات كمية ونوعية، مع الأخذ بعين الاعتبار المعطيات والخصوصيات الواقعية للبلدية.

ب- وتيرة الجمع:

في الوقت الراهن، يكون عدد دورات الجمع بوتيرة مرتين أو ثلاث مرات أسبوعيا، وذلك بغية استعمال جيد للوسائل والمعدات المتاحة، هذه الوتيرة مستعملة ومعممة في العديد من البلدان الأوروبية، غير أن تقليص تكرارات عملية الجمع يصطدم بمجموعة من العوائق منها: [Robert Gillet, 160]

- عدم قدرة الأسر على تخزين النفايات المنزلية لمدة طويلة نسبيا، وخاصة في المجمعات السكانية الكبيرة، وعليه من الضروري الأخذ بعين الاعتبار كل العوامل التي لها تأثير على سرعة عملية الجمع (نوعية السكن ، الأوعية ...)

- تحديد التردد اللازم يكون نتيجة اتفاق بين جميع الأطراف للوصول إلى حل وسط مقبول متمثل في جمع يومي في الأحياء ذات النشاط الكبير، وعملية جمع تتم مرتين أو ثلاث مرات في الأسبوع في الضواحي، أما بخصوص عدد الدورات، فهي مرتبطة بسرعة الجمع والقيود المتعلقة بحركة السير، فغالبا ما تكون مرتين في المدن الكبرى.

جـ - أوقات الجمع: في المدن الكبرى، غالبا ما تبدأ عملية الجمع صباحا حوالي الساعة السادسة أو السابعة ، حيث من الضروري إخلاء الأرصفة في أسرع ما يمكن مع الأخذ بعين الاعتبار القيود المتعلقة بحركة سير السيارات.[Robert Gillet, 162]

من عيوب الجمع النهاري، أن الأوعية الخاصة بالنفايات تبقى طوال الليل على الأرصفة، أما الجمع الليلي فلا يعرقل حركة سير السيارات ويتم في هدوء نسبي دون إحداث ضوضاء. بالإمكان التوفيق بين كل من الجمع النهاري والجمع الليلي حسب الظروف والمعطيات الموضوعية.

د-مسارات جمع النفايات: تنظيم مسارات الجمع تعتمد على التقسيم المناطق الحضرية أو الريفية إلى عدد من القطاعات، حيث أن هذا التقسيم محدد بناء على المعطيات والمؤشرات التالية: [Robert Gillet, 163]

- كميات النفايات المنزلية المنتجة في كل قطاع.
- المواصفات التقنية للعتاد المستعمل في الجمع.
- سرعة الجمع التي تخضع إلى نوعية الأوعية المستعملة أي بنوعية السكنات في القطاع المعني (سكنات فردية أو جماعية ...).
- الوتيرة والتوقيت.
- القيود المتعلقة بمواصفات الطرق وحركة السير داخل القطاع.
- التغيرات الأسبوعية (أيام الزحام) إضافة إلى التغيرات الموسمية.
- تقسيم المنطقة إلى قطاعات يهدف إلى استعمال أقل ما يمكن من شاحنات الجمع، أما تحديد مسارات الجمع، فينجم غالبا عن تجربة المصالح المعنية بعملية الجمع، حيث أنها قابلة للمراجعة والتقويم حسب ما تقتضيه الضرورة والتغيرات المتعلقة بالمحيط.

3-3- الأدوات المالية لتغطية تكاليف خدمة جمع النفايات المنزلية

يتحمل المساهم المحلي (دافع الضريبة) تمول الخدمة العمومية للنفايات المنزلية، حيث أن قسم من تكلفة تسيير النفايات يبقى على عاتقه ويمول عن طريق موارد ذات طبيعة ضريبية، كالضريبة على رفع النفايات المنزلية، إضافة إلى الإتاوة الخاصة برفع النفايات المنزلية الضخمة، وإتاوة التخييم إلى جانب الميزانية العامة للجماعات المحلية.

إن تسيير وإزالة النفايات المنزلية يقع على عاتق البلدية، وللبلدية الخيار بين التمويل الضريبي أو التمويل عن طريق الإتاوات التي يتحملها المستهلك أو الشخص المستفيد من الخدمة لوحده. وبصفة عامة، يتم تحصيل الضريبة على رفع النفايات المنزلية من الأفراد الخاضعين للضريبة على العقارات المبنية على سبيل المثال، أما الإتاوة على رفع النفايات المنزلية، فتوجه إلى المستفيد من الخدمة فقط دون غيره.[Jean Michel Ballet, 78]

ولغرض تغطية التكاليف من الضروري الحرص على أن تكون الخدمات الخاصة بالتسيير ممولة مباشرة من طرف المستعملين ومنتجي النفايات، ويمكن تفصيل الأدوات المالية السابقة وفق ما يلي:

3-3-1-التمويل الضريبي (T.E.O.M)

يتم عن طريق الموارد العامة لميزانية البلدية أو عن طريق مصادر ضريبة خاصة كضريبة رفع النفايات المنزلية (T.E.O.M) ، أو تمويلات مكملة أخرى، وفي حالة عدم كفاية هذه المداخيل، كونها لا تغطي التكاليف الحقيقة للخدمة، يلجأ إلى التمويل عن طريق الموارد العامة للميزانية إضافة إلى إتاوة خاصة تتعلق بالنفايات المنزلية موجهة إلى خدمة إزالة النفايات الناجمة عن النشاطات المهنية والمشابهة للنفايات المنزلية.

كما يمكن للبلدية أن تحدد إتاوة خاصة بأراضي التخييم، ففي عام 1993 طبقت الضريبة على رفع النفايات المنزلية في 13660 بلدية و245 تجمع بلديات، شملت ما يقارب 45.3 مليون ساكن وكانت وارداتها تقارب 15.6 مليار فرنك فرنسي أي ما يعادل فرنك على كل ساكن.
[Jean Michel Ballet, 79]

أما في الجزائر، بدأ العمل بالضريبية على رفع النفايات المنزلية بناءا على قانون المالية لسنة 1993، حيث أنها ضريبة جزافية سنوية مرتبطة بالعقارات المبنية، يتحملها سكان البلدية وتقدر بطريقة متوازنة حسب عدد سكان البلدية، يتم تحصيلها في نفس الوقت والضريبة العقارية على البنايات من طرف مصالح الضرائب، تهدف ضريبة رفع النفايات المنزلية السماح للبلدية الحصول على مصادر مالية لغرض القيام بالخدمة في مجال تسيير النفايات.

قانون المالية لسنة 2000، رفع من قيمة هذه الضريبة والجدول التالي يبين العلاقة بين عدد السكان في البلدية ومبلغ الضريبة المقابل.

الجدول رقم (09): العلاقة بين عدد السكان في البلدية ومبلغ الضريبة المقابل.

عدد السكان في البلدية	مبلغ الضريبة بالدينار	
	على كل السكان	على المحل التجاري
حتى 50000 ساكن	350 دج	700 دج
أكثر من 50000 ساكن	500 دج	700 دج

المصدر:[قانون المالية 2000]

حيث أن التكاليف الحقيقية المتعلقة برفع النفايات المنزلية لكل منزل تقدر على الأقل بـ:4000دج في السنة، وعليه فإن هذه الضريبة تبقى غير كافية لتغطية التكاليف.

[M.A.T.E, 144,2000]

في الواقع البلدية الجزائرية هي التي تدفع تكاليف إزالة النفايات وليس منتجيها، والتي تقدرمن15 إلى 20 % من مشاريع البلدية، ولتحسين نوعية الخدمة، لا بد من رفع تدريجي للضريبة وتحسين نظام تحصيل الضريبة (نسبة تحصيل هذه الضريبة في الجزائر يقدر بـ: 20 % الي30%) ، مع العلم أن تكلفة رفع النفايات تقدر ب 1500 إلى 2000 د ج للطن وقدرتها المؤسسة العامة"NETCOM " في مدينة الجزائرب2250 د ج للطن سنة 2004.

[Banque Mondiale, 25,2004]

3-3-2-التمويل عن طريق الإتاوة (R.E.O.M)

لا تعد الإتاوة اقتطاع ضريبي، بل هي مبلغ مالي يدفعه المستعمل مقابل الخدمة المقدمة، وعليه يجب أن تكون موازنة لمبلغ خدمة إزالة النفايات، بالمقارنة مع الضريبة على رفع النفايات المنزلية، المستفيد فقط هو المستهدف وليس المالك للعقار.

تتحصل عليها البلدية بطريقة مباشرة، غير أنها صعبة نسبيا من حيث التطبيق، حيث من الضروري أن يكون تحديد المبلغ الفردي معادلا للتكاليف الحقيقية للخدمة المقدمة، وهذه المعادلة ليست سهلة.

في عام 1996، طبقت لإتاوة في 11926 بلدية و138 مجمع بلديات فرنسية أي ما يعادل 8.1 مليون ساكن، قدرت عائداتها ب1.42 مليار فرنك أي 177 فرنك على كل ساكن، فعندما تقوم البلدية بتمويل مصلحة النفايات عن طريق الإتاوة، تحديد المبلغ الإجمالي يهدف إلي

تغطية التكلفة الكلية للخدمة، وإعلام المستفيد بالتكلفة الحقيقية، وهذا يحثه ويحفزه على التعديل من سلوكه وذلك بإنتاجه لأقل ما يمكن من النفايات.

إن الإتاوة مكلفة بالنسبة للعائلات المكونة من عدة أفراد مقارنة مع الضريبة المشار إليها أنفا. فمبلغ الضريبة محدد مهما كان حجم النفايات المنتجة أو عدد أفراد العائلة، وعلىة فان نظام الضريبة لا يشجع المسؤولية الفردية ولا التقليل من إنتاج النفايات.

[Jean Michel Ballet, 80]

3-3-2-1-المبادئ الأساسية لحساب المبالغ المتعلقة بالإتاوة

يكمن الحل في وضع نظام إتاوات لجميع منتجي النفايات: المؤسسات والأسر، ومنه تعوض هذه الإتاوات الضرائب الحالية، وحتى تكون قابلة للتطبيق، يجب أن يراعي نظام الإتاوات الظروف الاقتصادية و الاجتماعية للمنتجين.

الهدف من نظام الإتاوات يتمثل في: [Friedrich Bolle , 89, 2000]

-تقليص كمية النفايات المنزلية وماشابهها (الاحتياطات).

-الرفع من كمية المواد الموجهة للرسكلة والتثمين.

كقاعدة عامة تستعمل المبادئ التالية لحساب إتاوات النفايات الصلبة بما فيها المنزلية وماشابهها.

-مبدأ تغطية المصاريف:تغطية التكاليف تعني أن تسيير النفايات يسدد عن طريق الإتاوات، غير أنه في المقابل مجموع الإتاوات لا تتعدى مبلغ التكاليف.

-مبدأ المعادلة: ويعني أن مبلغ الإتاوة يناسب الخدمة المقدمة من طرف البلدية.

-الجوانب الاقتصادية والاجتماعية:هيكلة الإتاوات يمكنها أن تأخذ بعين الاعتبار الجوانب والمعطيات الاجتماعية، وذلك بالنظر إلى مختلف شرائح المداخيل، ففي الأحياء الغنية، يمكن طلب مبلغ أكبر مقارنة مع الأحياء الأخرى.

أما بخصوص متغيرات حساب المبالغ فتكون حسب الجوانب التالية:

[Friedrich Bolle , 89]

-تحديد المبالغ بناءا على حساب عدد الأفراد:**يحسب المبلغ حسب عدد الأفراد المستعملين للوعاء الخاص بالنفايات المنزلية، هذا المبلغ سهل التحديد، حيث يتطلب إحصاء عدد السكان لكل عمارة.

-تحديد المبالغ بناءا على عدد الأسر أو الشقق: وهو سهل الإنجاز.

-تحديد المبالغ بناءا على مساحة (العقار) القطعة الأرضية: يهتم بالعقار بغض النظر عن عدد الشقق أو العمارات المتواجدة على القطعة الأرضية.

-تحديد المبالغ بناءا على حجم الوعاء: إذا كانت البلدية تستعمل أوعية فردية للنفايات، فإنه من الممكن وضع تسعيرة مرتبطة بحجم وعاء النفايات المنزلية، المنتج الذي يستعمل وعاء صغير يكون المبلغ الواجب الدفع صغيرا أو منخفضا.

-تحديد المبالغ بناءا على وتيرة التفريغ: هذا المبلغ سهل الإنجاز، ويمكن أن يكمل بنظام الطابع في كل عملية رفع، هذا النظام يهدف إلى تقليص الحجم الكلي للنفايات، حيث من الضروري التعرف على الأوعية الفردية للأسر.

3-3-2-2 متطلبات مهمة لتطوير نظام الإتاوات

تتمثل هذه المتطلبات في:

أ- تحديد الهدف عند إدخال إتاوة جديدة: الكثير من السكان والصناعيين يميلون إلى أن البلدية أو الدولة بفرضها الإتاوة، لا تبحث إلا عن مصدر جديد من الدخل، لهذا يجب التعريف بالأهداف من إدخال هذه الإتاوة و المتمثلة في : [Jean Michel Ballet,45]

- تغطية النفقات لتسيير النفايات.
- التقليل من حجم النفايات.
- الرفع من نسبة الرسكلة.
- رضاء وقبول السكان.

عند الحاجة، يمكن إضافة أهداف أخرى(سياسية أو تقنية)،من الضروري ترتيب الأهداف حسب الأولويات قبل إدخال الإتاوة واختيار المعايير.

ب - إمكانية التطبيق: لا يكون للإتاوة فائدة إلا إذا كانت مقبولة من طرف كل مستعملي خدمات إزالة النفايات، لهذا من الضروري أن تكون عادلة ومشروعة لدي السكان، مع الحرص على أن تكون نفقات الإدارة متناسبة مع الإتاوة و إشراك الجمهور في اتخاذ القرارات.

نظام إتاوة المعدة إعدادا جيدا بإمكانه تغطية تكاليف التسيير العمومي للنفايات، والجدول التالي بين ويبرز مثال عن الأنواع المختلفة لتمويل جمع النفايات المنزلية في فرنسا.

جدول رقم(10): أنواع أدوات تمويل جمع النفايات بفرنسا

نوع التمويل	التمويل الضريبي	التمويل الضريبي	التمويل عن طريق الإتاوة
شكل التمويل	تمويل عن طريق الميزانية العامة البلدية	ضريبة على رفع النفايات المنزلية T.E.O.M	إتاوة على رفع النفايات المنزلية... R.E.O.M
التمويل الإضافي	لا	نعم	لا
		- الميزانية العامة -إتاوة خاصة إجبارية - إتاوة خاصة اختيارية*	
الأشخاص الخاضعين	كل مساهم في البلدية	كل شخص خاضع للضريبة العقارية (الممتلكات المبنية)	كل شخص مستفيد من خدمة رفع النفايات.
النتائج المالية	النفايات المعطاة بإيرادات ضريبية للبلدية	المداخيل لا تغطي بالضرورة النفقات الفرق يمكن تغطيته بالميزانية العامة للبلدية	المداخيل تغطي التكاليف وتعادل النفقات
	* ← إتاوة خاصة بمساحات التخييم		

المصدر:[Jean Michel Ballet, 45, 2005]

3-3-3 - التمويل عن طريق الضريبة العامة عن النشاطات الملوثة (T.G.A.P)

تعمل الوكالة الفرنسية "A.D.E.M.E"على مساعدة ومساندة الجماعات المحلية وكذا بعض المنظمات الخاصة المعتمدة بخصوص التجهيزات والمساعدات العمومية، غير أن هذه المساعدات هي بدورها ممولة عن طريق الضرائب المتعلقة بالانبعاثات الملوثة، التي يتمثل دورها الأساسي في تمويل تجهيز البلدية في مجال تسيير النفايات المنزلية، وطبيعة هذه المواد الضريبية العامة للنشاطات الملوثة، تتمثل في ضرائب تغذي ميزانية الدولة، فليس هناك

ارتباط مباشر بين الضريبة والوكالة "A.D.E.M.E"، حيث أن المنتوج الضريبي المحصل من طرف الدولة تحوله هي بدورها إلى هذه الوكالة، أما بخصوص وعاء الضريبة، فيعتمد على وزن النفايات المستقبلة من طرف منشأة تخزين النفايات المنزلية وماشابهها.

[Karine Sperandio, 75,2001]

3-3-4- التمويل عن طريق الصناعيين والإعانات والمساعدات

وضع هؤلاء الصناعيون هياكل الجمع وتسيير النفايات، ويتمثلان في شكلين أساسيين:

- إمكانية تنظيم أنفسهم والالتزام بتحقيق مجموعة من الأهداف منها استرجاع الزيوت أو إمكانية أخرى تتمثل في: [Karine Sperandio, 76]

- الاستعانة بأجهزة أخرى معتمدة، هذا الشكل الأخير مطبق في مجال نفايات الأغلفة وإزالتها.

كما تجدر الإشارة إلى إمكانية التكفل بطريقة مباشرة بالأغلفة المستعملة، أما الإعلانات والمساعدات فمصدرها الجماعات المحلية الأخرى، الدولة عن طريق A.D.E.M.E، الأجهزة الخاصة عن طريق السلطات العمومية.

3-3-5- مزايا وعيوب بعض أدوات تمويل جمع النفايات

تتمثل الخيارات الأساسية الخاصة بأدوات التمويل في الطرق الأساسية التالية:

[Bertolini Gerard, G2-18, 2004]

- الميزانية العامة للجماعات المحلية.
- الضريبة على رفع النفايات المنزلية
- الإتاوة على رفع النفايات المنزلية

حيث أن لكل واحدة منها مزايا و عيوب أهمها:

1- الميزانية العامة

أ/ المزايا:

* السهولة.
* ليس هناك تكاليف تسيير خاصة.
* الأغنياء يدفعون لأجل الفقراء.
* تناسب مفهوم الخدمة العامة.

ب/ السلبيات:

* لا تعلم المستعمل حول تكلفة الخدمة.

* لا تحفز ماليا إلى تقليص الكميات المقدمة للجمع.

2- الضريبة على رفع النفايات المنزلية

أ/ المزايا:

* إعلام جزئي حول تكلفة الخدمة

* تحويل من "الغني"إلى"الفقير" (على قاعدة قيمة مكان السكن)

ب/ السلبيات:

* ليس هناك إسناد حقيقي بالنسبة للتكاليف التي يتسبب فيها كل فرد، أي أن الضريبة لها علاقة ضئيلة بالخدمة المقدمة فعلا.

3- الإتاوة على رفع النفايات المنزلية

أ/ المزايا:

* تعلم المستعمل حول تكلفة الخدمة.

* إسناد على قاعدة تكاليف الخدمة.

* يمكن أن تحفز على تقليص الكميات والتكاليف.

ب/ السلبيات:

* تكاليف التسيير.

* الوعاء الواجب تحديده (معادلة التكاليف معقدة: الحجم، الكتلة، الوتيرة...)

* مخاطر لارتفاع معتبر بالنسبة للطبقات الفقيرة.

4 – محطات تحويل وفرز النفايات المنزلية

تمثل عملية النقل حلقة وصل بين عملية الجمع والثمين، فمن الضروري أن لا تحدث روائح أو غبار أو ضوضاء أو تناثر النفايات في الشوارع، تؤثر في التكلفة الاقتصادية وكفاءة تسيير النفايات المنزلية بالعديد من العوامل أهمها:[يحي الفرحان، سامح الغرايبية،1997،195]

-نوعية وسعة عربات النقل يزيد استعمال عربات النقل للنفايات المجهزة بجهاز ضغط النفايات بهدف تقليل حجمهما وزيادة كمية النفايات المنقولة في المرة الواحدة.

-المسافة المقطوعة من أماكن الجمع إلى أماكن المعالجة، فكلما زادت المسافة زادت التكلفة.

-تؤثر كثافة المرور وخاصة في المدن المزدحمة على جهاز نقل النفايات المنزلية وتقلل من فعاليته، لذلك يجب عمل خطة سير تتجنب بها أوقات الازدحام.

4-1-محطات رسكلة وتحويل النفايات المنزلية

بعد عملية الجمع، غالبا ما تنقل النفايات المنزلية إلي محطات مختلفة من حيث تخصصها كمحطات التحويل والرسكلة، وذلك لغرض فرزها وفصل بعض مكوناتها أو كبسها والتقليل من حجمها قبل نقلها إلي مواقع المعالجة أو الرسكلة.

4-1-1- محطات الرسكلة

4-1-1-1-مفهوم محطات رسكلة النفايات المنزلية

محطة الرسكلة هي عبارة عن أماكن مهيأة، محروسة ومسيجة، أين يستطيع الخواص وضع نفاياتهم الضخمة واحتمالا، نفايات أخرى مفرزة وذلك بتوزيعها على حاويات متميزة لتثمينها أو معالجتها.[ADEME.55.1998]، وتعرفها وزارة التهيئة الإقليم والبيئة على أنها مركز خاص بالمساهمة الإرادية بالنسبة للنفايات التي، نظرا لحجمها أو لخاصية أخري،لا تؤخذ بعين الاعتبار أثناء عملية جمع النفايات المنزلية من أمام الباب.

توجد بهذه المحطة عدة حاويات، كل واحدة منها تستقبل نوعا من النفايات أو المواد الموجهة الرسكلة. [M.A.T.E ,59-60,2001]

ويعرفها الباحث وليد محمد زاهد "هي عبارة عن محطات مركزية لاستقبال النفايات المنزلية ثم نقلها بعد فصل بعض المكونات منها وكبسها ونقلها بواسطة شاحنات كبيرة إلي مصانع المعالجة أو مواقع الدفن."[وليد محمد زاهد ،33،1999]

4-1-1-2-فوائد و قيود تشغيل محطات الرسكلة

أ- الفوائد: [ADEME,57,1998]

- مراكز الرسكلة تشكل وسيلة مكملة لعملية الجمع الانتقائي للنفايات المنزلية الأخرى، التي لا يمكن جمعها في نفس الوقت والنفايات المنزلية، وذلك نظرا لوزنها وحجمها أو مواصفاتها الخاصة.

- تعد وسيلة لتجنب خلق ونمو المكبات العشوائية، وعليه فمن الضروري فتحها أمام جميع المستعملين.

- تسمح بجمع العديد من المواد وتثمينها في نقطة واحدة أو مكان واحد، و تستفيد عادة من حضور جيد، إذا كان موقعها في منطقة عبور.

ب/القيود:[.ADEME]

- يجب أن تكون محطات الرسكلة في معزل عن السكنات وتبعد بحوالي 10 دقائق عن مكان إنتاج النفايات الضخمة.

-كلفة البناء والاستغلال للمحطة مرتفعة نسبيا.

-تتطلب متابعة صارمة.

-حتى تكون ذات فعالية، من الضروري دراسة ساعات العمل بدقة.

- تتطلب خدمة مكملة للسكان الدين لا تتوفر لديهم المراكب والسيارات الضرورية، حيث غالبا ما يتعلق الأمر بعملية جمع من الباب إلى الباب ثلاثية أو نصف سنوية أو جمع بناء على مكالمة هاتفية.

-لا يمكن لبعض الأشخاص الوصول لهذه المحطات كالعجزة والمسنين.

4-1-1-3-النفايات المنزلية المعنية بمحطات الرسكلة

هناك ثلاثة أنواع من النفايات معينة وتتمثل في:[Hamid Chouachi, 141-142, 2000]

- النفايات الضخمة التي تتشكل من النفايات الخضراء، الحصى والنفايات الهامدة (inertes) ونفايات ضخمة أخرى.

- النفايات المنزلية الخاصة والنفايات السامة كالزيوت، البطاريات، الطلاء ومواد مذيبة.

- المواد المنزلية القابلة للرسكلة كالورق، الزجاج، البلاستيك والألمنيوم...

4-1-2-محطات تحويل النفايات المنزلية

4-1-2-1مفهوم محطة تحويل النفايات المنزلية

تعرفها الوكالة الفرنسية "ADEME" على أنها "محطة تحويل أوعبور، تستقبل تدفقات النفايات المنزلية المجمعة عن طريق شاحنات الجمع، حيث يسمح بتخزينها في حاويات أو مساحات معينة، النفايات المضغوطة المكبوسة ترسل عن طريق وسيلة نقل إلى منشأة معالجة أو تخزين ذات قدرة كبيرة".**[**ADEME, 69,1999]

و تعرفها وزارة تهيئة الإقليم والبيئة(M.A.T.E) كما يلي:"محطة التحويل هي مكان تجميع وتخزين وسطي للنفايات لغرض إخلائها بوسيلة نقل ذات قدرة حمولة كبيرة، شاحنات الجمع تأتي بالنفايات الصلبة نحو هذه المنشأة ومنها تحملها شاحنات أخرى وتنقلها إلى منشآت المعالجة أو الإزالة، وتكمن أهمية هذه المحطة في تقليص المسافات التي تقطعها شاحنات الجمع تمكين هذه الأخيرة من القيام بدورات أخري للجمع". [M.A.T.E, 59-50, 2001]

4-1-2-2 مبررات إنشاء محطات تحويل النفايات

عملية جمع النفايات تتم بواسطة مجموعة من الشاحنات التي تتكفل بإيصالها في أحسن الظروف إلى نقطة الوصول النهائية التي قد تكون مفرغة أو منشأة معالجة.

هناك حالات متنوعة وأحيانا صعبة تتعلق بنقطة الوصول منها: [Robert Gillet, 192,]

- يمكن بلوغ نقطة الوصول النهائية مباشرة بواسطة الشاحنات التي قامت بعملية الجمع في ظروف مقبولة من الناحية الاقتصادية والعملية، وخاصة في حالة ما إذا كانت نقطة الوصول قريبة من ورشات الجمع (10 إلى 12 كلم النسبة شاحنات الضغط).

- لا يمكن بلوغ نقطة الوصول النهائية بواسطة نفس الشاحنات التي قامت بعملية الجمع، وهذا راجع إلى الأسباب التالية: [Robert Gillet, 192]

- بطء هذه الشاحنات وضعف طاقتهما التخزينية.

- سكنات منطقة الجمع مشتتة، كالمناطق الريفية، فمن الضروري تقليص المسافات التي غالبا ما تكون معتبرة، في هذه الحالة تقسم المنطقة المعينة إلى مناطق صغيرة وتنشأ في كل واحدة منها نقطة قطيعة، هذه النقاط تجتذب إليها النفايات في قطر يقدر ب 20 إلى 30 كلم، حيث توزع هذه النقاط على طول خط سير الشاحنة التي تقوم بنقلها إلي نقطة الوصول النهائية.

- في مناطق حضرية ذات كثافة سكانية قوية:عندما لا تستطيع شاحنة الجمع الوصول والحركة بسهولة في أحياء أو مناطق حضرية طرقاتها منحدرة (أو ملتوية كالمدينة القديمة بولاية قسنطينة)، فان عملية الجمع تتم بواسطة وسائل ذات مردودية ضعيفة كالبغال، في هذه الحالة تخصص أماكن أو نقاط قطيعة في حدود هذه المناطق تكون لها طاقة تخزين كبيرة يتم إفراغها دوريا و بانتظام.

- نقطة الوصول النهائية بعيدة عن ورشات الجمع: التوسع العمراني بالقرب من التجمعات السكانية ،أدي إلي غلق المفارغ القديمة التي كان من السهل الوصول إليها، وإنشاء أخرى بعيدة عن السكنات، من جهة أخرى شاحنات الضغط صممت خصيصا للجمع ومنه استعمالها لنقل النفايات لمسافات بعيدة عملية غير مجدية وغير منتجة، فمن الأفضل تخصيص شاحنات مصممة خصيصا لعملية نقل النفايات بأحجام كبيرة وإدماجها في نظام عملي يحقق أكثر نجاعة اقتصادية ووفرة من الوقود، ولتحقيق أكثر فاعلية ومردودية لهذه الخدمة، على البلديات والجماعات المحلية إنشاء محطات قطيعة أو محطات تحويل وخاصة في ضواحي المدن التي تقوم بتغذية المفارغ أو منشات المعالجة.

4-1-2-3 أنواع محطات تحويل النفايات المنزلية

بالإمكان التمييز بين ثلاثة أنواع من محطات التحويل بناء على درجة التصنيع، الوسائل التقنية والاستعمال [Robert Gilet,195-199]

أ/محطات تحويل دون حاويات

هي محطات بدائية من حيث التصميم والإنجاز، وتتمثل في مكان غير مسيج تفرغ فيه النفايات المحمولة على متن عربات تجرها حيوانات كالبغال، ثم ترفع النفايات من على الأرض بواسطة مجارف أو آلات رفع وتوضع على متن شاحنات.

هذه الطريقة مكلفة من حيث اليد العاملة واستهلاك الوقود، إضافة إلى أنها ضارة للبيئة والمحيط، ينتشر هذا النوع من المحطات في البلدان النامية،جنوب شرق أسيا والهند وإفريقيا.

ب- **محطات تحويل مزودة بحاويات مفتوحة**

هذا النوع من المحطات يلاءم مناطق ذات سكنات متشتتة، حيث أنها تتناسب ووصول النفايات بكمية قليلة، فعملية رفعها تتم بتكرارات متباعدة، الشاحنات تفرغ حمولتها من النفايات من أعلى الرصيف في حاويات لها طاقة تخزينية تقدر بـ 8 إلى 25 م^3 رفع ونقل هذه الحاويات المملوءة يتم بواسطة شاحنة مناسبة.

ج - **محطات تحويل مجهزة بآلات رص النفايات:**

- محطات ذات حاويات راصة:هذا النوع من المحطات يستقبل النفايات التي توصلها شاحنات الجمع، يتمثل التجهيز في آلة رص لها قادوس استقبال خاص مزود ومجهز بنظام أخذ يسمح بتارجح وإفراغ النفايات، آلة الرص موضوعة على بلاطة من الإسمنت المسلح بداخل المحطة، حيث أن هذه الأخيرة مصممة بطريقة بسيطة (مخبأ وسياج يمنع من انتشار وتبعثر النفايات) قدرة آلة الرص تتراوح مابين 5 و 17 م^3.

- محطات ذات آلة رص مثبتة: في هذا النظام الحاوية التي يمكن تغييرها أو القابلة التبديل تقترن مع آلة الرص المثبتة على أرضية المحطة، بحيث يمكن ملء الحاوية يدويا أو عن طريق قلاب هيدروليكي أو عن طريق التفريغ المباشر لصناديق الجمع، للحاويات طاقة تخزينية تقدر بـ 8 إلى 30 م.^{3}

4-1-2-4-فوائد وقيود محطات تحويل النفايات

أ- الفوائد**:** [ADEME, 96, 1999]

-لاستعمال العقلاني للتجهيزات واليد العاملة في مجال الجمع.

- لجمهرة كمية تدفقات النفايات الموجهة نحو مراكز المعالجة، ومنه التقليل من تكاليف النقل.

-التقليل من الأضرار المتعلقة بالنقل من خلال التقليل من حركة السير.

-الاستغلال الأمثل لمراكز المعالجة من خلال التقليل من القيود المتعلقة بالمسافة.

-إمكانية تطوير حلول متعددة الأنماط والأشكال باستعمال السكة الحديدية والنقل المائي.

ب – القيود: [ADEME]

-ضرورة انجاز المحطة بجوار منطقة الجمع وطريق واسع.

-تسيير وصول شاحنات الجمع داخل المحطة.

-مشاكل تتعلق بنظافة الموقع التي تتطلب عناية وصيانة بطرية منتظمة.

4-2-فرز النفايات المنزلية

تعد عملية فرز النفايات المنزلية ذات أهمية بالغة في مجال تثمين أصناف متنوعة من النفايات، وهي بذلك تساهم في التقليل من النفايات الموجهة نحو المعالجة النهائية واستعمال اقل للمواد الطبيعية في العملية الإنتاجية.

4-2-1-مفهوم فرز النفايات المنزلية

عمليات الفرز في سلسلة معالجة النفايات المنزلية، مرحلة مهمة بالنسبة لعملية الرسكلة فللفرز مهمة أساسية تتمثل في تحويل كميات النفايات الممزوجة والمخلطة وغير المثمنة إلى عدة أجزاء من النفايات الواحد منها على الأقل قابل للتثمين.

أدمجت مراحل الفرز اليدوي ولفترة طويلة في مجال فرز النفايات، غير أن العديد من الوظائف تسند اليوم إلى آلات تعمل بطريقة أوتوماتكية كرفع المواد الحديدية عن طريق الفرز المغناطيسي على سبيل المثال، فالفرز الأوتوماتيكي يعوض الفرز اليدوي، حيث تقوم الآلة بعمليات الفصل كالإنسان تبعا لنفس المعايير المتعلقة بالعملية، يراد من ذلك تحقيق مجموعة من المزايا كالاقتصاد، السرعة، المثابرة، تقليص منصب شغل، إضافة إلى تثمين أفضل للكميات المفرزة.[ADEME, 7,2003]

النفايات المعنية: يمكن تقسيم النفايات المعنية إلي نوعين حسب نمط الجمع:

[ADEME, 61,1999]

-الأجسام الجوفاء: كالزجاج، البلاستيك (pet- pvc)، الفولاذ، الألمنيوم.

-الأجسام المسطحة: الجرائد، المجلات، الورق، الكارتون.

مراكز الفرز يمكنها فرز مجموع هذه المواد أو جزء منها فقط، الزجاج غالبا ما يجمع في حاويات وأوعية خاصة ثم إرسالها مباشرة نحو المنشات الصناعية لأن مزجها مع باقي النفايات يلوثها ويرفع بذلك نسبة الرفض لاحقا.

ويتوقف تصميم و تنظيم محطة الفرز على مجموعة من المعطيات أهمها:

[INRS, 8, 2005]

-تقييم الحاجيات (معدات، يد عاملة، بنايات.....) وذلك حسب أنواع النفايات الموجهة لعملية الرسكلة، إضافة إلى كمية ونوعية النفايات ووسائل النقل المستعملة ووتيرتها، وعملية الفرز المختارة.

- في مرحلة دراسة المشروع، من الضروري تخصيص مساحة كافية مع إمكانية توسيعها في المستقبل.

-تحديد الأهداف النوعية المراد تحقيقها والمتعلقة بمختلف المواد الموجهة للرسكلة.

-لتطورات المحتملة وطبيعة النفايات.

-مستوى النظافة، الأمن وظروف العمل مع الأخذ بعين الاعتبار خصوصيات العمال.

-القيود المرتبطة باحترام البيئة وخاصة الضوضاء وحركة سير الشاحنات بجوار مراكز الفرز.

هذه العناصر متداخلة، وعليه فمن الضروري الأخذ بمقارنة شاملة للاستجابة للمتطلبات المتعلقة بكل هذه العناصر، هناك عدة مؤشرات أخرى من الضروري أخدها بعين الاعتبار هي الأخرى كمردودية مركز الفرز والإدارة السياسية بخصوص التشغيل (الإدماج الاجتماعي).

4-2-2-أنواع فرز النفايات

في السلسة الخاصة بالتسيير الشامل للنفايات، عملية الفرز تأتي مباشرة بعد عملية الجمع والاسترجاع وقبل مراحل التثمين، حيث يسمح الفرز، انطلاقا من تدفق النفايات، بالحصول على جزء أو عدة أجزاء تشكل قيمة مضافة، كونها قابلة للرسكلة وتعتبر مادة أولية ثانوية.

وتبعا لطبيعة النفايات ومصير المواد الموجهة للفرز، يمكن التميز بين نوعين من الفرز: [ADEME, 6, 2003]

ا/الفرز السلبي: ويتمثل في استخراج كمية أو جزء أو عدة أجزاء من النفايات غير المرغوب فيها والحفاظ على الجزء القابل للتثمين، هذا يتطلب أن تكون الكميات المعنية الداخلة في عملية الفرز نقية وغنية بالمواد القابلة للتثمين، في الحالة العكسية ،هناك إمكانية المرور إلى النوع الثاني من الفرز.

ب/الفرز الايجابي: يتمثل في أخذ من كمية النفايات المعنية الداخلة في عملية الفرز، الجزء القابل للتثمين فقط، حيث أن هذه الطريقة معتادة وأكثر استعمالا ويمكن تطبيقها على كل أنواع وأصناف تدفقات النفايات.

4-2-2-1-الفرز الاتوماتيكي للنفايات

أ- **الفرز الاتوماتيكي:** يشتمل على عدة مفاهيم، حيث يمكن التمييز بين ما يلي:

***دور الفرز** الاتوماتيكي: [ADEME, 7, 2003]

-الفرز الاتوماتيكي يعوض الإنسان:الآلة هي كذلك تستعمل نفس المعايير المتعلقة بالفرز(معايير خاصة بالشكل ، اللون....).

-بإمكانه القيام بأعمال لا يستطيع الإنسان القيام بها، حيث أن الآلة تستعمل معايير جد خاصة (الأشعة ما فوق الحمراء،المغناطيس، الكثافة....).

-يمكنه كذلك مساعدة الإنسان في الكشف: الآلة تستعمل قدراتها الخاصة للتمييز(الأشعة ما فوق الحمراء) وتدل على الشيء الذي تعرفت عليه من بين مجموعة كبيرة من الأشياء.

- بإمكانه مساعدة الإنسان في التحكم اليدوي، العامل القائم بعملية الفرز يستعمل خبرته في التعرف على الأشياء وتقوم الآلة باستخراجها بطريقة ميكانيكية.

الفرز اليدوي والفرز لا يتعارضان، ويستعملان في محطات الفرز بطريقة متكاملة.

ب/ أهداف الفرز الأوتوماتيكي للنفايات المنزلية

عمليات الفرز تتحكم فيها مجموعة من الظروف تتغير عبر الزمن: كتطور المعايير الخاصة بالفر، التطور الكمي والنوعي لتدفقات النفايات المرتبطة بالاستهلاك والتغليف، تغير التشريعات وأخيرا تطور التكنولوجيات، إن ضرورة تحسين مردودية عملية فرز النفايات وكذا ظروف العمل(مخاطر مرضية متنوعة) أدى بالعديد من مراكز الفرز إلى تنويع الطرق المستعملة وخاصة مكننتها وجعلها تجري بطريقة أوتوماتيكية.

يمكن تمييز عدة أسباب محفزة لاختيار طريق الفرز الأوتوماتيكي منها:

[ADEME, 14, 2003]

-أسباب اقتصادية (الإنتاجية وتثمين أحسن)

-أسباب صحية (تتعلق بظروف العمل)

-أسباب تقنية (عمليات الكشف وعمليات أخرى لا يمكن يحققها الإنسان (عامل الفرز).

ج/تقنيات الفرز الأوتوماتيكي للنفايات

وللفرز الأوتوماتيكي تقنيتان شائعتان للاستعمال هما:[ADEME, 95, 2003]

1-استعمال التيار الكهربائي فوكولت "Foucault"

-مبدأ عمل تيار فوكولت: يتمثل في توليد حقول مغناطيسية طاردة ودافعة للمواد غير الحديدية كالألمنيوم بواسطة تيارات كهربائية.

-مزايا و نقاط القوة لتيار فوكولات

-يمكن من فصل العديد من المعادن الغير الحديدية بعضها عن بعض.

-استخراج الألمنيوم عن طريق التيار فوكولات غير ملوث و ليس خطيرا.

-استعمال هذه التقنية لا تتطلب إلا تكوينا بسيطا للعمال.

-كل الأجهزة تقريبا يمكن قيادتها واستعمالها يدويا أو أوتوماتكيا.

-سلبيات ونقاط ضعف تيار فوكولات

-الآلات الخاصة بالاستخراج المستعملة لتيار فوكولات مكلفة و تتطلب ضبط دقيقا.

-وجود معادن حديدية بإمكانها التأثير على قدرات وفعالية عمل النظام، إضافة إلي التسريع في إتلاف الأحزمة الناقلة، فمن الأفضل فصل المواد الحديدية قبل استعمال التيار فوكولات (الفرز القبلي)

2-استعمال التيار المغناطيسي (Overland) [ADEME, 93 ,2003]

التشغيل:المستخرج المغناطيسي يتشكل من نظام مثبت داخل إطار، هذا الأخير يدور حوله حزام عملية الإخلاء (bande d'évacuation)، هناك نوعين من التكنولوجيا المتعلقة بتوليد حقل مغناطيسي:

-آلات فصل مزودة بعدة قطع دائمة من المغناطيس.

-آلات فصل إلكترومغناطيسية تتشكل من بكرة (bobine) تولد حقل مغناطيسي عندما يمر بها تيار كهربائي.

4-2-2-2- مزايا الفرز الاتوماتيكي للنفايات المنزلية

من الناحية التقنية،الفرز الأوتوماتيكي له مزايا مقارنة مع الفرز اليدوي منها: [ADEME,9,2003]

- التخفيف من مشقة العمل الخاص بالفرز.
- يمكن إجراء الفرز الأوتوماتيكي بناء على معايير فصل أكثر دقة مقارنة مع الفرز اليدوي.
- نوعية الفرز أقل تبعيه للعنصر البشري (التحفيز...)
- استمرار عملية الفرز دون انقطاع، حيث فترات الراحة المتكررة تعد ضرورية في مجال الفرز اليدوي ويمكن رفع القدرات الخاصة بالمعالجة، ففي مجال الفرز اليدوي العمليات الذهنية (المشاهدة، التعرف على الشيء، الانتقاء...) يستغرق من 2 إلى 3 ثواني بالنسبة لكل شيء (نفاية)، في المقابل بعض عمليات الفرز الأوتوماتيكي تسمح بالوصول إلى وتيرة (8) ثمانية أشياء في الثانية.

التوجه اليوم يتمثل في تطوير التقنيات الخاصة بالفرز الأوتوماتيكي الأكثر تنوعا و الأكثر فعالية، هذا التوجه قد يؤدي الى زوال واندثار الفرز اليدوي وهذا يتوقف أساسا على طبيعة وكميات النفايات الداخلة في عملية الفرز وتطورها، إضافة الى نوعية المنتجات الناجمة عن الجزيئات المفرزة(مواد أولية ثانوية).

الفرز الأوتوماتيكي يتطلب عموما استثمارات كبيرة نسبيا مقارنة مع الفرز اليدوي، الذي مازال ضروريا في مجال تثمين النفايات، إضافة إلي أن الفرز اليدوي يساهم في خلق مناصب شغل، و يعد وسيلة لعملية الإدماج الاجتماعي.

4-2-3-تنظيم وعمل محطات فرز النفايات المنزلية

بعد عملية جمعها، ترسل النفايات المنزلية إلي محطات الفرز لاستخراج الأجزاء القابلة للرسكلة ومنه توفير مواد أولية ثانوية يمكن استعمالها ثانية في مختلف العمليات الإنتاجية.

4-2-3-1-مفهوم تنظيم فرز النفايات المنزلية

محطة الفرز تمثل الحلقة الهامة في عملية الجمع الانتقائي، فهي المكان الذي ترسل إليه النفايات المنزلية القابلة للرسكلة المجمعة سواء عن طريق الجمع من أمام الباب، أو عن طريق المساهمة الإدارية، هذه المحطات تسمح بفرز هذه النفايات لاستخراج المواد المطابقة لمجموعة من المواصفات التقنية، الفرز يتم جزئيا بطريقة يدوية، حيث يقوم عمال الفرز بفصل وفرز أنواع المواد المختلفة.[ADEME, 60,1999]

4-2-3-2- فوائد وقيود تشغيل محطات فرز النفايات المنزلية

أ/ الفوائد:[ADEME, 80]

- تساهم محطات الفرز في الوصول إلي تحقيق أهداف الرسكلة والتقليص من استعمال المواد الأولية.

-تساهم في تحويل جزء من تدفقات النفايات المنزلية التي كانت موجهة إلي الوضع في المفارغ أو المعالجة بمختلف الأساليب كالترميد مثلا.

-تعد مصدر نشاط اقتصادي وتشغيل، فيمكن استغلالها في مجال الإدماج الاجتماعي لمجموعة من الفئات الاجتماعية.

-يمكن أن تكون وسيلة بيداغوجية في مجال التحسيس بأهمية البيئة و المحيط.

ب/ القيود:[ADEME]

-تكاليف الاستثمار والتشغيل المرتبطة بمجموعة من الخيارات العملية.

-عملية النقل (نقل النفايات أو المواد المفرزة) و ما ينجم عنها من أضرار وتكاليف.

-مساحة ضرورية (لمختلف التخزينيات).

-ضرورة النوعية الجيدة المدخلة للتقليل من نسبة الرفض.

-ضرورة أن يكون الوعاء السكاني كافيا.

4-2-3-3-مراحل عمل محطات فرز النفايات

تتمثل المراحل المهمة المرتبطة بعملية الفرز في العمليات التالية:[INRS, 8-11]

-استقبال وتفريغ النفايات وتخزين المواد الموجهة للفرز: في هذه الرحلة تتم العمليات التالية

- التحقق من هوية الشاحنة المحملة بالنفايات في مدخل الموقع.

- وزن الشاحنة (pont bascule) و مراقبة نوعية النفايات باستعمال عدة طرق منها "السبر"

- تعيين مكان خاص بتفريغ الحمولة.

-عملية الإمداد لسلسلة الفرز مع إجراء فرز مسبق للمواد غير المرغوب فيها.

-تحمل المواد من منطقة التخزين وتوجه نحو نظام الإمداد لخط الفرز(ligne de tri)، حيث تتم هذه العملية آليا.

- إذا كانت النفايات موضوعة في أكياس، توجه نحو" فاتحات الأكياس الأوتوماتيكية" أو تفتح من طرف عامل بواسطة آلة حادة.

- في حالة عدم وجود محل أو مكان خاص بالفرز المسبق، تفصل المواد الغير مرغوب فيها عن باقي المواد حتى لا تلوث باقي العمليات اللاحقة.

-تخزن هذه المواد في مناطق خاصة، ثم تعالج في خط أخر أو توجه خارج المحطة(مركز الدفن، الترميد)

- توجه المواد بواسطة وسائل ميكانيكية نحو التجهيزات الأولى للفرز.

-عمليات التهيئة والفصل: الهدف من عمليات هذه المرحلة يتمثل في تحسين نوعية المواد الداخلة، تسهيل عمل التجهيزات وعمال الفرز،حيث أن مرحلة الفرز المسبق تتمثل في استخراج النفايات التي لم يتمكن من فرزها في المراحل السابقة وذلك باستعمال وسائل يدوية أو ميكانيكية.

-المواد مهيأة لتسهيل الفرز اليدوي، حيث تفرز وتقسم إلى عدة أصناف حسب معايير مختلفة: الحجم، الشكل

- في حالة تشغيل عادية، يوجد القليل من العمال في منطقة التهيئة والفصل

- التجهيزات المتواجدة في هذه المحطة تتمثل في:

- آلات الفرز: التي تقوم بفصل المواد البلاستيكية المختلفة.

- غرابيل، فاتحات الأكياس ، الآلات الخاصة بتنظيم الطبقات و بسط المواد على الحزام الناقل.

- آلات لفتح الأكياس.

-آلات الفصل لاستخراج المواد الحديدية وآلات فصل "تيار فوكولت" لاستخراج مادة الألمنيوم.

الفرز اليدوي المسبق داخل المحل يساعد في كل من عملية الفصل الميكانيكي والفرز اليدوي النهائي.

عملية الفصل الميكانيكي: النفايات تنقى حسب مجموعة من الخصوصيات الميكانيكية (مواد مسطحة، مقعرة، ورق، ألمنيوم.... إضافة إلى قطرها أو حجمها).

بالنسبة لعملية الفرز اليدوي النهائي الإضافي، فإنها تهدف إلى ضمان النوعية النهائية للمنتوج.

- الفرز اليدوي يمكن إنجازه بطريقة اقتصادية ومستويات نوعية مقبولة، وذلك بواسطة ومساعدة وسائل ميكانيكية، غالبا يكون من الضروري إجراء فرز يدوي إضافي لضمان الجودة أو مستوى مقبول من النوعية.

وتتمثل المواصفات الخاصة بنشاط الفرز اليدوي في:[INRS, 10]

- مواصفات جسدية: (بذل الجهد ، التكرار، وضعية الجسم)

- مواصفات حاسبة (استعمال الحواس): (بصرية، سمعية).

- مواصفات ذهنية: (التعرف على الأشياء، الاتصال).

أهم النشاطات الملاحظة أثناء عملية الفرز اليدوي تتمثل في:

-استخراج الأشياء غير المرغوب فيها (كارتون، بلاستيك)

-التنقيب عن النفايات ومزجها.

-البحث عن الأشياء الموجهة للإخلاء .

-أخذ القرار والإمساك بالشيء.

-رفع أثقال متنوعة.

توجيه حمولات الحاويات، أحزمة الإخلاء...

-سماع ومشاهدة إشارات الزملاء و طلباتهم.

-تنظيف مكان العمل.

بالنسبة للفرز اليدوي المسبق (pré tri) أهم النشاطات هي كالتالي:[INRS, 11]

-تمزيق الأكياس، إفراغها، فصل المواد ذات الطبيعة المختلفة.

-تنظيم الكميات الموجة للفرز المسبق بالضغط على زر كهربائي.

بالنسبة للفرز اليدوي: النشاطات الأخرى تتمثل في:

-تنظيم الكميات والتدفقات الموجهة للفرز من طرف عامل يوجد في بداية السلسلة، بحيث توزع المواد على البساط بطريقة حسنة

-يضغط على زر كهربائي لتنظيم سرعة مرور البساط.

-التخزين الوسطي للمواد المفرزة: يتمثل في جمع النفايات المفرزة حسب نوعيتها وحسب مجموعة من الخصوصيات في مكان خاص وذلك لتسهيل تكييفها لاحقا.

التكييف: يتمثل في تكييف النفايات لنقلها في أحسن الظروف، حيث أن المواد ترص لتقليص من حجمها، تستعمل آلة خاصة المكبس وكذا آلات الرص لتشكيل حزم ذات كثافة وحجم ملائمين وتستجيبان لمتطلبات الناقلين والمسترجعين.

تخزين المواد المفرزة: تخزن المواد الموجهة للتثمين في أماكن مؤمنه من الأمطار ومهيأة. حيث توضع في مساحات خاصة حسب نوعية المنتوج.

عملية الشحن: توجه الشاحنة التي ستحمل المواد المفرزة نحو منطقة الشحن، وذلك بعد وزنها في المدخل، وبعد عملية الشحن تغطى المواد بغطاء واقي و توزن مرة ثانية قبل خروجها.

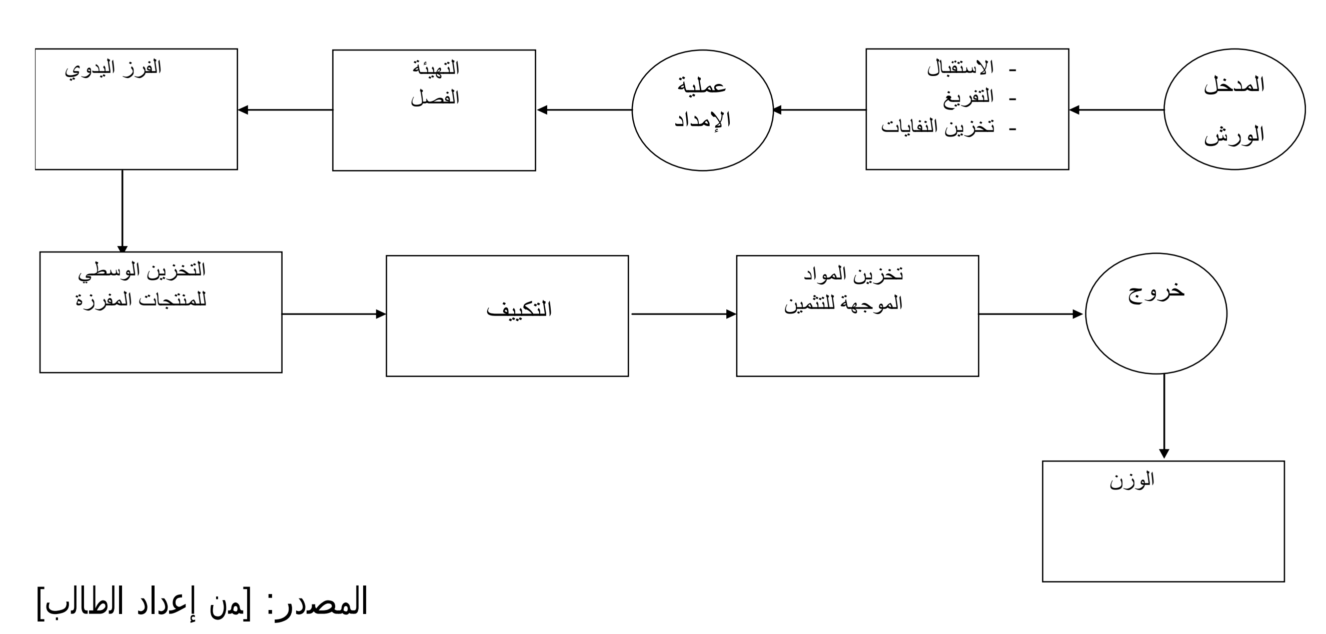
4-2-3-4-صيانة محطات فرز النفايات المنزلية

مهما كان حجم منشات الفرز، فإنها تحتاج إلى الصيانة وخاصة الصيانة الاحتياطية التي تهدف إلي تقليص وقت توقيف الآلات وذلك ب: [ADEME, 15, 2003]

- تقليص عدد التدخلات الخاصة بالتصليح.
- القيام بأعمال الصيانة الاحتياطية لتجنب التوقف والتعطل.
- ضمان مراقبة وتنظيف الآلات عن طريق استعمال الصيانة من الدرجة الأولى.

والصيانة الاحتياطية تنقسم إلي صيانة يومية (التنظيف) وصيانة أسبوعية (مراقبة و ضبط بعض الميكانيزمات والآلات) وأخرى كل ثلاثة أشهر(مراقبة واستبدال بعض قطع الغيار على مستوى بعض الآلات)، بعض مراكز الفرز يستعملون الأساليب الآلية والإعلام الآلي في مجال الصيانة، حيث أن العديد من الوظائف الأوتوماتيكية يمكن مراقبتها عن طريق الحاسوب. إضافة إلى أن بعض التجهيزات والمعدات تشتمل على العديد من المركبات الخاصة بالبراميجيات المعلوماتية (حاسوب للكشف عن الأشكال أو المواد...).

الشكل رقم (06): مراحل عمل محطة فرز النفايات



المصدر: [من إعداد الطالب]

5-تثمين النفايات المنزلية

عرف عام 1974 ارتفاع هائل في أسعار المواد الأولية، فبالنسبة للورق القديم ارتفعت أسعاره في شهر ديسمبر 1974 بنسبة 300%، الشيء الذي أدى إلى بروز عملية الاسترجاع، بالنسبة للمواد البلاستيكية، الأزمة البترولية أدت إلى اللجوء إلى النفايات لاسترجاع هذه المادة التي بلغت نسبة ارتفاع أسعارها 40%.

نلاحظ هنا نظام حساس: تغير الطلب من 2 إلى 3% يؤدي إلى تغيرات الأسعار بنسبة 20%، 50% وأحيانا أكثر من 100%.

أسعار البترول تضاعفت أربع مرات، الشيء الذي أثر على توازن اقتصاديات البلدان المصنعة، حيث أصبحت للمواد الأولية وزن كبير في الميزان التجاري وتأثير واضح على التضخم (التضخم المستورد)، وعليه كان من الضروري تقليص استيراد هذه المواد.

الاستيرادات الفرنسية من المواد الأولية المعدنية عدا البترول بلغ 12 مليار فرنك فرنسي، وما يستخرج من باطن الأراضي الفرنسية، لا يغطي سوى نسبة 15% من الحاجيات الوطنية.

الجانب الاقتصادي أضيف إليه الجانب الاستراتيجي، حيث أصبح الاهتمام يتمثل في اجتناب تدهور ميزان المدفوعات وضمان أفضل أمان بخصوص التموين، ومنه أعطيت أهمية كبرى

للاسترجاع ورسكلة النفايات، فالرسكلة على النطاق الواسع تمثل جوابا لمشكلة ندرة المواد الأولية وكذا مشكلة الأضرار الناجمة عن النفايات. [Bertolini Gérard, 35,1978]

ومن جهة أخرى فإن إزالة التلوث، على سبيل المثال، يتطلب معالجة الماء ولكن يبقى الوحل. وعند قيامنا بترميد هذا الأخير، نلوث الجو مع وجوب إخلاء المنتجات الثانوية الناجمة عن عملية الترميد، حيث نستعمل العديد من التجهيزات بطريقة تسلسلية، وبذلك نقوم بتحويل التلوث من محيط إلى محيط آخر ومن جيل إلى جيل آخر، وعليه من الأفضل اللجوء إلى الرسكلة بدلا عن عملية إزالة التلوث.

حيث أن كل دورة مفتوحة تعد دورة ملوثة، وعند الانتقال إلى دورة مغلقة (عن طريق رسكلة الماء) يكون من الممكن على سبيل المثال إعادة إدماج الألياف السيلولوزية في السلسلة الإنتاجية.

في فرنسا ، 6 ملايين طن من مادة اللاكتوسيروم (lacto sérum) المنتجة من طرف مصانع الحليب، تطرح في المجاري المائية فتسبب في تلويث مياه هذه المجاري، بالرغم من أن التجارب العلمية أثبتت أهمية هذه المادة (اللاكتوسيروم) في عدة مجالات، خاصة في مجال التغذية الحيوانية، فتثمين هذه المادة له آثار إيجابية على البيئة وكذا على الميزان التجاري، حيث أن فرنسا تستورد ما يقارب 000 30 طن من السوجا لتغذية الحيوانات بالإمكان اقتصاد هذه الكمية بتثمين مادة اللكتوسيروم.[Bertolini Gérard , 72]

إن وجود النفاية قد يعني فقط أن هناك اختراع في متناول إمكانياتنا لم نتوصل إليه بعد، ومن هذا المنظور، يمكن أن تعرف النفاية على أنها منتوج لا نعرف استعماله أو مورد في انتظار استعماله. [Bertolini Gérard,75]

5-1-مفهوم التثمين والرسكلة

5-1-1- مفهوم التثمين:عرفه المشرع الفرنسي في القانون 1992" يتمثل التثمين في إعادة الاستعمال، الرسكلة أو أي نشاط يهدف الحصول، انطلاقا من النفايات، على مواد قابلة لإعادة الاستعمال أو الطاقة."

أما المشرع الجزائري فعرف التثمين في المادة 3 من القانون01-19 كما يلي "تثمين النفايات : كل العمليات الرامية إلي إعادة استعمال النفايات أو رسكلتها أو تسميدها."

التثمين كلمة عامة تشمل رسكلة المادة أو الرسكلة العضوية، التثمين الطاقوي للنفايات و كذا إعادة الاستعمال والتجديد. [Dictionnaire-environnement.Com]

التثمين مفهوم يشتمل على عدة أشكال ممكنة منها:**[**ADEME, 30, 1998]

- إعادة الاستعمال: عملية من خلالها منتوج مستعمل مصنوع لاستعمال خاص معين، يستعمل لنفس الغرض (الاستعمال) أو لاستعمال مغاير.

- التجديد: عملية تهدف إلى إعطاء النفاية خصائص ومواصفات فيزيائية وكيميائية تسمح باستعمالها مرة أخرى تعويضا للمادة الطبيعية العذراء.

- الرسكلة المادة: عملية تهدف إلى إدخال مواد مصدرها النفايات في الدورة الإنتاجية تعويضا كليا أو جزئيا لمادة أولية عذراء.

- الرسكلة العضوية: معالجة هوائية أو غير هوائية من خلال كائنات مجهريه وفي ظروف مراقبة لأجزاء قابلة للتحال بيولوجيا من النفايات، مع إنتاج محسنات عضوية أو ميتان.

- التثمين الطاقوي: عملية استعمال النفايات القابلة للاشتعال كوسيلة لإنتاج الطاقة، من خلال الترميد المباشر أو بكل وسيلة مع استرجاع الطاقة الحرارية.

5-1-2-مفهوم الرسكلة: هي الطريقة التي من خلالها نعيد معالجة مواد تشكل منتجات في نهاية حياتها لغرض إعادة استعمالها لصناعة منتجات جديدة.

[Ontario, Ministère de l'Environnement]

وتعرف الرسكلة كالتالي" هي معالجة النفايات بواسطة الطرق الفيزيائية والكيميائية التي تسمح بالعودة إلي المادة أو المواد الأولية ، بإجراء تحويلات أو بدون إجراء تحويلات للهيكلة الكيميائية، وإدماج هذه المواد في الدورة الإنتاجية كتعويض جزئي أو كلي للمادة الأولية العذراء".[Charte des services publics locaux, 16, septembre 2006]

إضافة إلي إعادة الاستعمال ،مفهوم الرسكلة يرتكز على ثنائية و تقابل بالنسبة لعملية الإزالة غير انه بالإمكان تقابل كل من الرسكلة الاصطناعية والرسكلة الطبيعية وخاصة بالنسبة للمواد القابلة للتحال والطرق المختلفة للتسميد التي تسرع عملية التحال البيولوجي. .

وهناك طريق أخر للرسكلة يتمثل في التثمين الطاقوي الذي يقابله العديد من الطرق الخاصة بتثمين المادة، هناك الدورات المغلقة في مجال الرسكلة ويتعلق الأمر بالمادة، الطاقة الخ... حيث أن المادة فقط هي التي تؤخذ بعين الاعتبار، في هذا الإطار الدورة المغلقة تتمثل في الرسكلة في حلقة مغلقة : جريدة ترسكل وتصير جريدة جديدة ، أي شكل من أشكال التموين الذاتي أو الاستهلاك الذاتي للقطاع الذي قام بانتجها.الرسكلة في حلقة مغلقة تختلف عن الرسكلة التسلسلية، حيث أن لكل منهما تطبيقات مختلفة، والإنتاج المرتبط بهده الأخيرة اقل صرامة واقل شروطا بخصوص نوعية المواد المستعملة، ويتمثل التسلسل في العديد من العمليات المتتالية والمتسلسلة عبر الزمن، إضافة إلي أن مفهوم التنمية المستدامة يرتبط مع

الرسكلة وذلك من خلال البحث عن استقلالية الأنظمة الخاصة بالمواد والطاقة والمطالبة بضرورة الرسكلة مع تفضيل الرسكلة في حلقة مغلقة مقارنة مع الرسكلة التسلسلية ورسكلة المادة مقارنة مع التثمين الطاقوي. [Bertolini Gérard, 3]

5-2-نماذج من تثمين ورسكلة بعض أصناف النفايات المنزلية

من المعروف أن كمية كبيرة من الورق والزجاج والقماش والبلاستيك والمعادن يعاد استخدامها صناعيا عن طريق شبكة متخصصة من المتعهدين، وذلك قبل وصولها إلى المصانع و الو رشات لإعادة رسكلتها (تدويرها) والاستفادة منها، ويتحدد سعر الوحدة من كل صنف من المخلفات تبعا لمراحل الجمع والفرز والنقل والتجهيز وحجم سوق السلعة.

وتبدأ الدورة بالفرز المبدئي للنفايات المنزلية وما شابهها التي يتم تجميعها من المنازل وبعض المحلات التجارية مع استبعاد بقايا الخضروات والفاكهة والمواد العضوية كافة، ثم تصنيف المكونات إلى نوعيات مختلفة من الخامات تباع إلى متعهدي التجزئة، حيث يتخصص كل متعهد في نوعية واحدة أو اثنين من النفايات المنزلية، ويقوم هؤلاء المتعهدين بنقل هذه النفايات المنزلية خارج تجمعات الزبالين أو عمال النظافة وبيعها إلى متعهدي الجملة، لتصنيفها وتجهيزها بحيث تتماشى مع متطلبات ومواصفات المصانع من حيث النوعية والمكونات وذلك لإعادة رسكلتها إلى منتجات مختلفة صالحة للاستعمال.

[محمد أرناؤوط، 75، 2000].

5- 2-1- الاستفادة من نفايات البلاستيك

البلاستيك مادة لها خصوصيات نادرة (خفة، ليونة، مادة غير نافذ، مقاومة، جمالية...)،عرف البلاستيك تطورا هائلا مقارنة مع المواد الأخرى، والجدول التالي يمثل تطور الإنتاج العالمي لبعض المواد بما فيها البلاستيك (بملايين الأطنان)

الجدول رقم(11): تطور الإنتاج العالمي لبعض المواد (بملايين الأطنان)

	1980	1985	1990	1995	1997
الفولاذ	716	721	770	752	794
الألمنيوم	16	17	19	20	21
البلاستيك	48	68	92	122	134

المصدر: [Miquel Gérard, 259, 1999]

والمشكل الذي يواجه البلاستيك من الناحية البيئية يتمثل في عملية إزالته، فمدة حياته تقدر بمئات السنين. [Miquel Gérard , 259, 1999]

يتم فرز مخلفات البلاستيك بمعرفة عمال النظافة (الزبالين) وتباع مخلوطة غير مصنفة لتجار التجزئة، بالفرز المبدئي وتصنيف النوعيات بحسب النوعيات المختلفة من بلاستيك شفاف أو ناشف أو طري أو خلافه، وتباع إلى معتمدي الجملة، ثم يتولى تجار الجملة إجراءات الفرز النوعي بحسب احتياجات المصانع المختلفة إلى الأنواع التالية من البلاستيك:

[محمد أرناؤوط ،83].

- بولي إيتيلين: ويستخدم في صناعة الزجاج والأكياس.

- بولي بروبلين: ويستخدم في صناعة شرائط التغليف والحبال.

- بولي سترين: ويستخدم في إنتاج المسبوكات ومنتجات شفافة.

- بولي مترين معدل: وهو مقوى بالمطاط.

- بولي إيفيل كلورايد ناشف (P.V.C): ويستخدم في إنتاج المواسير والكيعان ويحتاج إلى تقنية متقدمة.

- بولي فينيل كلورايد طري: ويستخدم في إنتاج الشبائب والأحذية والخراطيم.

وتشتمل مراحل إعادة تصنيع البلاستيك على الخطوات التالية:[محمد أرناؤوط ،83]

- يتم تصنيف مخلفات البلاستيك بحسب النوعية السابقة واللون.

- تغسل المخلفات جيدا لإزالة الأتربة والمواد العالقة.

- ثم تطحن المخلفات بواسطة ماكينة مزودة بسكاكين حادة.

- تتم غربلة المخلفات بعد طحنها وتوجه نحو ماكينات التشغيل المختلفة إما الحقن أو النفخ أو البثق، حيث ترتفع درجة حرارة المخلفات حتى الذوبان.

- تضاف كربونات الصوديوم، لتفادي التشققات أو الكسر أثناء عملية النفخ.

- في حالة النفخ (Blow modling)، يندفع البلاستيك السائل في القوالب ثم تفرغ بواسطة الهواء المضغوط لإنتاج الزجاجات البلاستيكية.

- في حالة البثق (extrusion)، يتم تشكيل المنتج داخل قوالب متتابعة ويمكن بهذه الطريقة إنتاج كرات بلاستيكية صغيرة تستخدم كقمامة يمكن استخدامها في الحصول على منتجات جيدة بدلا من استخدام الخامات الرئيسية.

- في حالة الحقن (injection)، يتم تشغيل المنتج داخل قوالب باستخدام طريقة التبريد لإنتاج شباشب وخزانات وحاويات ...

- في حالة الحقن الأسطواني(film injection)، يمكن إنتاج أكياس بلاستيكية، أو بلاستيك ملفوف.

ومن أهم مزايا وسلبيات تثمين البلاستيك ما يلي:[Miquel Gérard, 264]

أ/ مزايا تثمين البلاستيك

- يعد البترول المصدر الأساسي للبلاستيك، وعليه فالتثمين الطاقوي هو الشكل الأول والأساسي للتثمين، هناك عدة أسباب تبرر هذا الشكل من التثمين.
- للبلاستيك قوة حرارية سفلى مرتفعة (P.C.I) تسمح له بتحسين عملية "الحرق" (الترميد) ويعطي أقل كمية من المواد التي لم تحرق الموجودة (imbrûlés) في خبث الحديد.
- إمكانية استعمال البلاستيك كوقود في المراحل الصناعية.
- عملية الحرق تعتبر حلا سهلا بالنسبة للكميات الملوثة من البلاستيك كالأكياس البلاستيكية.
- استعمال البلاستيك (المادة المجمعة) في صناعة منتجات جديدة كالأغلفة ...
- ترميد البلاستيك لا يطرح مشاكل خاصة بالأضرار(صحية أو بيئية).

إذا كان ترميد البلاستيك يؤدي إلى انبعاث غاز الكربون كباقي النفايات، فإنه في المقابل لا يحتوي إلا على كمية قليلة من الكلور والفليور ولا يحتوي على الكبريت.

باستثناء بولي إيفيل كلورايد ناشف (polychlorure/ **p.v.c**).

ب/ سلبيات تثمين البلاستيك

حالة بولي إيفيل كلورايد ناشف(p.v.c): من نهاية الثمانينيات، كان(**p.v.c**)"بولي إيفيل كلورايد ناشف" ثاني مادة بلاستيكية تنتج في العالم (ما بين 17 و 19 مليون طن في السنة) أي ما يعادل 1/5 من مجموع المواد البلاستيكية، ونظرا لخطورته على الصحة، تراجع بولي إيفيل كلورايد ناشف، حيث أدى استعماله إلى إصابة العديد من العمال بـ L'acroostélyse وهو مرض يصيب أصابع اليد.

-ترميد (**p.v.c**) يشكل خطورة على البيئة من جهة وتكلفة تحيين الكلورمكلفة.
[Bertolini Gerard, 24, 2002.]

إضافة إلى ظروف ترميد p.v.c ، فقوته الحرارية السفلي (PCI) ضعيفة مقارنة مع باقي المواد البلاستيكية، حرق 1 طن من p.v.c ينتج ما يقارب 425 كلغ من غاز قابل الاشتعال.

- انبعاث الكلور: حيث أن p.v.c يحتوي على 57 % من الكلور، فحرق 1 طن من p.v.c ينتج عنه 584 كلغ من حامض الكلور (Hcl) الذي يؤدي إلى إنتاج الديوكسين.
- إضافة إلى ارتفاع تكاليف معالجة الدخان أثناء المعالجة، حيث أن امتصاص حامض الكلور (Hcl) يتم عن طريق إضافة كميات كبيرة من الجير [Miquel Gérard, 264].

2-2-5 -الاستفادة من النفايات الزجاجية

تشتمل المخلفات الزجاجية على نوعين من الزجاج هما:[محمد أرناؤوط، 81]

أ- **زجاج سليم**: حيث تجمع الزجاجات السليمة بمعرفة تجار التجزئة، وذلك بشرائها من الزبالين أو من المواطنين مباشرة، ثم يعاد بيع هذه الزجاجات إلى متعهدي الجملة الذين يقومون بتصنيفها وبيعها بالتالي إلى المصانع وفي بعض الحالات تعاد إلى استعمالها الأول بعد غسلها وتطهيرها.

ب- **زجاج مكسور**: يجمع من عدة مصادر سواء من مخلفات مصانع الزجاج، أو مصانع المشروبات والعصائر أو من المخلفات الصلبة التي يتم تجميعها بمعرفة الزبالين ويحتوي الزجاج المكسور على أربعة أنواع: [محمد أرناؤوط]

1- زجاج شفاف (درجة أولى): وهو لا يحتوي على أي نسبة من اللون الأخضر وهو من أجود أنواع الزجاج وأغلاها.

2- زجاج شفاف (درجة ثانية): يحتوي على نسبة ضئيلة من اللون الأخضر.

3- زجاج عسلي (عنبري).

4- زجاج أخضر: أقل أنواع الزجاج قيمة.

وتشتمل مراحل إعادة تصنيع المخلفات الزجاجية على الخطوات التالية: [محمد أرناؤوط]

1- يتم تكسير الزجاج يدويا أو ميكانيكيا، ثم يغسل بماء ساخن لإزالة الأتربة أو أي مواد ملتصقة.

2- تجمع المخلفات في سيور متحركة وتمر على مغناطيس، لفصل المعادن الحديدية.

3- قد تستخدم المخلفات الزجاجية فقط في الإنتاج، أو يتم خلطها بالخامات الأولية مثل الرمل (سيليكات) وكربونات الصوديوم والحجر الجيري (كربونات كالسيوم) وغيرها ...

4- يضاف بعد ذلك عناصر لإزالة الألوان وعناصر لتنعيم المنتجات مثل أكاسد الزرنيخ ونيترات الصوديوم.

5- ثم يضاف إلى المخلوط بعد ذلك عناصر الإذابة مثل البوراكس وأكسيد الألمنيوم لمنع التشققات.

6- يدخل المخلوط بالإضافات السابقة كافة داخل فرن بدرجة حرارة مرتفعة حتى يصل المخلوط إلى درجة الذوبان.

7- نفرغ المخلوط السائل في قوالب بعد وزن الكمية المطلوبة بحسب نوعية المنتج.

8- تفتح القوالب بواسطة الهواء المضغوط للحصول على المنتوج النهائي.

9- تدخل المنتجات بعد ذلك فرن التلدين لعدة ساعات حتى تزول الإجهادات الناتجة عن التسخين مع تفادي التشققات أثناء التبريد أو بعده.

10- يتم إخراج المنتجات من فرن التلدين لتبرد تدريجيا وتصبح صالحة للاستخدام.

حسب الفدرالية الأوروبية لزجاج التغليف، في بعض الدول الأوروبية، بلغت فيها نسبة رسكلة الزجاج نسب عالية سنة 2005، سويسرا: 96 %، السويد: 92 %، ألمانيا: 88 % وفرنسا: 58 %.

[Jean De Bier et al, Mouez Fodha, Guillaume Girmens su, 87,2006]

وكانت هذه النسب عام 1999 كالتالي: [Emile Blessing, 200, 2002]

اليونان 29 %، هولندا: 81 %، ألمانيا: 79 %، سويسرا: 89 %، فرنسا: 50 %، بلجيكا: 66 % و إيطاليا: 53 %.

و من مزايا و سلبيات رسكلة الزجاج ما يلي**:** [Jean Michel Ballet, 96, 2005].

أ- مزايا رسكلة الزجاج

تكلفة الإنتاج أقل لأسباب كثيرة أهمها:

- تكاليف النقل: الخاصة بنقل الرمال والكلس التقليدي يتطلب ثلاثة عمليات نقل مختلفة وقطع مسافات معتبرة، ففي حالة الرسكلة هذه الكميات متوفرة حالا.

- مصاريف التذويب: حيث أنها تكون أقل في حالة الرسكلة المسحوق الزجاجي (le calcin) يذوب في درجة حرارة أقل من تلك اللازمة لتذويب المواد الأولية العذراء، إضافة إلي إمكانية اقتصاد الطاقة المستعملة بنسبة 30 %.

- رسكلة الزجاج مولدة لمناصب شغل.

- الجمع المنفصل لمادة الزجاج يسمح للجماعات المحلية بتحقيق وفورات مالية في مجال تكلفة المعالجة، حيث أنها تقتسم هذه التكلفة مع بعض المؤسسات الصناعية.

- الجانب البيئي: تتطلب رسكلة الزجاج طاقة أقل أثناء عملية التذويب وهذا يؤدي إلى التقليل من انبعاثات CO_2 (200 كلغ / الطن المرسكل).

- صناعة الزجاج انطلاقا من الكلس المسترجع، يمثل اقتصاد المواد الأولية العذراء كالمعادن، حيث أن 1.5 مليون طن مسترجع يسمح باقتصاد 1.3 مليون طن من الرمل ومن الطاقة وتكاليف النقل.

- رسكلة الزجاج تسمح باقتصاد 1.3 مليون طن (équivalent pétrole) ما يعادل البترول في مدة 20 سنة.

- رسكلة الزجاج أقل تكلفة من سعر الوضع في المفارغ، حيث أنها تقدر بـ من 50 إلى 100 فرنك للطن مقارنة مع الوضع في المفارغ الذي يقدر بـ من 350 إلى 700 فرنك للطن الواحد، وكذا عملية الترميد التي تقدر بـ من 400 إلى 900 فرنك للطن الواحد.

فبالمقارنة مع الوضع في المفارغ، رسكلة 1.5 مليون طن من الزجاج تسمح باقتصاد ما بين 500 إلى 750 مليون فرنك (في فرنسا). [Miquel Gérard, 198]

ب- السلبيات: [Jean Michel Ballet, 96]

- تركز معدن الرصاص في الأغلفة الزجاجية يرتفع خلال المعالجات المتتالية.

- رسكلة الزجاج تتطلب من المنتجين عناية خاصة عند الإيداع (dépôt)، حيث أن وجود الشوائب يؤثر سلبا على السير الحسن لسلسلة الإنتاج، ولمواجهة هذه السلبية تجري عدة عمليات فرز أوتوماتيكي.

5-2-3- الاستفادة من نفايات الورق

تمر المخلفات الورقية على عدة مراحل لإنتاج الورق بالنوعيات المطلوبة وتتلخص هذه المراحل في الخطوات التالية : [محمد ارناؤوط، 76]

- يضاف الماء في مخلفات الورق، لإزالة المواد العالقة، وينجم عن ذلك فك الترابط بين الألياف.

- تضاف نسبة من خام السيليلوز، وتختلف هذه النسبة بحسب نوعية الورق المطلوب إنتاجه.

- بعد ذلك تضاف الصودا الكاوية وكبريتات الصوديوم لإنتاج ورق ذي ترابط قوي مثل الكرافت.

- بعد هذه الإضافة نحصل على عجينة من الورق تحتوي على ماء بنسبة 95 % وألياف بنسبة 5% ، ثم تخفض نسبة المياه إلى 60 % باستخدام مصاف خاصة.

- تجفيف العجينة بعد ذلك بتمريرها بين سلندرات بدرجة حرارة مرتفعة ثم تترك لتجف.

- تضاف أملاح كبريتية عند إنتاج ورق ذي نوعية جيدة.

و يؤثر على سعر النفايات الورقية مايلي: [محمد ارناؤوط، 76]

أ/ نسبة الرطوبة: فكلما زادت هذه النسبة يقل السعر.

ب- نسبة التلوث بالمواد الغريبة: فكلما زادت هذه النسبة كلما يقل السعر.

ج/ نسبة احتوائه على ورق الجرائد: فكلما زادت هذه النسبة كلما يقل السعر.

تستهلك مصانع الورق شهريا حوالي 24000 طن من المخلفات الورقية (منها 10000 طن دشت وورق جرائد) وتعتبر بعض الشركات مثل شركة راكتا للورق وشركة الورق الأهلية وشركة الشرق الأوسط وغيرها من أكبر الشركات المستهلكة للمخلفات الورقية، وتختلف نوعية المخلفات الورقية بحسب جودتها ونسبة الرطوبة فيها كما في الجدول التالي: [محمد ارناؤوط، 77]

الجدول رقم(12):مصدر النفايات الورقية ونوعيتها وأسعارها بحسب أسعار عام 2002

الاسم التجاري	نوعية الورق	مصدر المخلفات الورقية	سعر الطن بالجنيه
1- قصاصة بيضاء رقم 1	قصاصات ورق أبيض بدون كتابة	المطابع	80
2- قصاصة بيضاء رقم 2	قصاصات الجرائد والمجلات بيضاء وبدون طبع	الجرائد والمجلات	80
3- مطبعة	قصاصات ملونة وبيضاء وغير مطبوعة	المطابع	80
4- كرافت	أكياس الإسمنت وخلافه	شركات الإسمنت وخلافه	45
5- كارتون	كرتون مضلع ومختلط	المحلات التجارية	35
6- سجلات	ورق المكاتب والشركات	الشركات والمكاتب والمصانع الحكومية	35
7- دشت بدون جرائد	ورق مختلط من الجرائد والسجلات	المحلات التجارية والمكاتب والشركات	30
8- دشت / 50 % من ورق الجرائد	ورق مختلط من الكرافت والسجلات وورق جرائد	المحلات التجارية	17

المصدر:[محمد ارناؤوط، 76]

كما يستخدم الورق الدشت الذي يعتبر أرخص النفايات في إنتاج الكرتون الرمادي وورق ذي نوعية رديئة، كما أن المصانع الكبيرة التي لديها معدات وأساليب تكنولوجية متطورة يمكنها استخدام الدشت المخلوط بورق الجرائد، والجدول التالي يوضح أصناف الورق المنتجة ونوعية الخامات المستخدمة.

الجدول رقم (13):أصناف الورق المنتج ونوعية الخدمات المستخدمة

نوعية استخدام الورق	نوعية الورق المنتج	نوعية المخلفات الورقية المستخدمة
1- للقراءة	ورق مجلات بوزن 60غرام/متر^2	مطبعة ورق جرائد
2- للكتابة	ورق كتابة	مطبعة وسجلات
3- صناعي ثقيل 200 غرام/م^2	كرافت كرافت أبيض ورق إعلانات	كرتون – كرافت كرتون – كرافت قصاصة 1 و 2 ومطبعة دشت
4- صناعي خفيف	كرافت ورق إعلانات خفيف	كرافت قصاصة بيضاء 1 و 2 ومطبعة وسجلات
5- صناعي أثقل من 200 غرام/م^2	كرتون بعدة طبقات	الحشو من ورق الدشت والطبقات من ورق السجلات

المصدر:[محمد ارناؤوط ،76]

قد ابتكر أحد المصريين "عصام المغاوري" طريقة للاستفادة من المخلفات الورقية بجميع أنواعها وتحويلها إلى طوب يستخدم في البناء (الأهرام 2002/09/6 م).ولقد أوضحت نتائج الفحص للطوب الناتج وإجراء الاختبارات اللازمة عليه (سواء من حيث التحميل بالضغط أو امتصاص المياه أو الأوزان أو الكثافة وغيرها...) اقتراب مواصفات الطوب الجديد بالطوب التقليدي بالإضافة إلى أن الطوب الجديد أخف وزنا بحوالي 40 % وأقل تكلفة وكل خاماته للتصنيع محلية ومتوفرة، وهذه الطريقة يمكن تطبيقها في جميع المحافظات والتخاص من المخلفات الورقية بطريقة آمنة ونظيفة.مع الاستفادة من الناتج في تصنيع الحوائط الداخلية التي تتميز بأنها عازلة للحرارة وللصوت.فسكان القاهرة ينتجون 35 طن من المخلفات الورقية يمكن استخدامها في صناعة الطوب الجديد وإنتاج حوالي 100 ألف طوبة يوميا بتكلفة حوالي 750 جنيها. [محمد ارناؤوط ،78]

5-2-3-1- الورق القديم

السوق الدولية للكارتون القديم: يوجد سوق خاص بالورق القديم والكرتون المسترجع على هامش سوق الألياف العذراء، وقد قدرت الكمية المتبادلة على مستوى سوق الورق الدولي بـ 35 مليون طن عام 1998، و لبروز هذا السوق الدولي عدة أسباب:

[Emile Blessing,216]

- صناعة الكارتون (الورق المقوى) تستهلك الورق القديم والكارتون المسترجع.
- وجود سوق خاص بالورق القديم لا يمكن إشباعها عن طريق الألياف الخامة العذراء.

حيث أن الحطب يحتوي على نسبة 50 % من الماء ، و2 طن من الحطب ينتجان 1 طن من الورق، و4 أطنان من الحطب بصناعة 1 طن من كارتون الأغلفة، حيث أن الألياف المسترجعة تحتوي على أقل كمية من الماء وتعد أكثر سهولة للمعالجة وخاصة فيما يخص الأغلفة.

- أسيا من أكبر المستهلكين للورق والكارتون المسترجع، حيث أن بواخرها التجارية تملأ بالورق عند الإبحار لاعتبارات تتعلق بالتوازن واستقرار الباخرة.

الكارتون: لمدة طويلة كان الورق يصنع من ألياف السيليلوز الناجمة عن مواد ثانوية للغابات التي تتحول إلى عجين، غير أن كل المنتجات المشكلة أساسا من الورق تكون قابلة للرسكلة وبالتالي يمكن استعمالها لصناعة منتجات مشابهة، استغلال هذه المادة الأولية الثانوية أدى إلى ميلاد صناعة تحويلية، حيث أن الكمية المرسكلة على المستوى العالمي تقدر ب 121 مليون طن، منها 35 مليون طن على مستوى أوروبا و 4.5 مليون طن في فرنسا.

4-2-3-2- مزايا ولسلبيات رسكلة الورق الكارتوني

ا/مزايا رسكلة الورق الكارتوني:[Emile Blessing , 220]

- اقتصاد المادة الأولية: حيث أن 1 طن من الورق الكارتوني يسمح بالحصول على ما يقارب نفس الكمية (فارق كيلوغرامات فقط) من عجين الورق، علما أن 3 طن من الحطب تعطي نفس الكمية من العجين، أي نفس النتيجة.

-اقتصاد في وسائل المعالجة: حيث أن مجموعة من العمليات (الفص ، الغسل...) يمكن تجاوزها كونها غير ضرورية في حالة الرسكلة.

استرجاع وتثمين(رسكلة) أوراق المكاتب بجنب الوضع في المفارغ والترميد، ويخلق مناصب شغل في مجال الجمع والفرز والرسكلة، حيث أن 1000 طن من ورق المكاتب يؤدي إلى خلق 2 منصبي شغل أي 2000 منصب مقابل مليون طن.

ا-بعض القيود والسلبيات: [Jean Michel Ballet,99-103,2004]

-الورق الصادر عن الأسر(نفايات منزلية) غالبا ما يكون ملطخ ولا يمكن معالجته إلا عن طريق الترميد أو بيولوجيا (التسميد).

-النفايات الورقية غير متجانسة.

-الجرائد تطرح مشكل إزالة الحبر قبل تثمينها.

-أوراق الكارتون قابلة للتسميد، غير أن السماد الناجم عنها ذو نوعية رديئة.

5-2-4 الاستفادة من مخلفات المعادن الحديدية (الفولاذ)

يقوم المتعهدون بشراء مخلفات الألمنيوم والنحاس والزنك وغيرها من الزبالين وبيعها إلى المصانع لإعادة رسكلتها مرة ثانية والاستفادة منها، وتشمل مراحل إعادة تصنيع المخلفات الحديدية الخطوات التالية:[محمد اورناؤوط، 88]

1- يتم كبس المخلفات الحديدية على هيئة بالات بأبعاد 100×50 سم

2- ثم تفريغ تلك المخلفات الحديدية داخل فرن خاص لإعادة صهرها وتصب في قوالب لإنتاج السبائك.

3- بعد ذلك يتم سحبها لإنتاج أسياخ حديد التسليح في القطاعات المختلفة.

5-2-4-1-رسكلة واسترجاع الفولاذ

الفولاذ هو عبارة عن مزيج من الحديد والكربون، يضاف إليهما عناصر أخرى بنسب مختلفة للحصول على المواصفات المرغوب فيها، يعد الفولاذ المعدن الأول الذي استرجع كونه سهل الجمع وإعادة الاستعمال، حيث نجده في جميع القطاعات الصناعية والحياة اليومية.

نجد الفولاذ في:[Miquel Gérard , 231]

الخامات الصناعية: حيث يرتبط بصناعة الحديد، (القطع التي تسقط أثناء عملية التصنيع.. المنتجات في نهاية الحياة كالسيارات، إضافة إلى الأغلفة الصناعية، النفايات الضخمة المتواجدة في مراكز الرسكلة والمفارغ (الثلاجات)، إضافة إلى الأغلفة المنزلية (المعلبات). باستثناء الوضع في المفرغة، كل أشكال معالجة النفايات تسمح باسترجاع الفولاذ ودلك نظرا لخاصيته المغناطيسية. حيث يمكن استرجاع الفولاذ في نهاية عملية الترميد، فالبقايا الصلبة تحتوي على جميع المعادن التي لم تحترق والتي كانت محتواة في النفايات المنزلية.

يشكل الفولاذ 10% من خبث الحديد، الفرز المغناطيسي يسمح بانتقاء المواد التي تحتوي على نسبة من الحديد تقدر ب 50 إلى 60%، وفي مركز معالجة خبث الحديد بالإمكان الحصول على خردة الحديد تحتوي على نسبة 90% من معدن الحديد.والفولاذ قابل للرسكلة لمرات غير متناهية، 40% من إنتاج الفولاذ في فرنسا مصدره رسكلة خردة الحديد المسترجعة، حيث يشكل الفولاذ المرسكل 50% من إنتاج الدول الأوروبية المتحدة.

5-2-4-2-العمليات الأساسية لصناعة الفولاذ

تتمثل عمليات صناعة الفولاذ كالتالي: [Miquel Gérard, 231]

خردة الحديد + أكسجين في فرن كهربائي(1600°c)= فولاذ سائل + بعض المركبات للحصول على المواصفات المرغوب فيها.

ا-مزايا رسكلة واسترجاع الفولاذ

للفولاذ المرسل مزايا اقتصادية معتبرة، حيث أن 1 طن من الفولاذ المرسل يمثل اقتصاد 1.5 طن من معدن الحديد الخام و0.5 طن من الكوك، ويستعمل 40% من الماء لغسل الدخان مقارنة مع صناعة وإنتاج الفولاذ انطلاقا من المعدن الطبيعي الخام، إضافة إلى أن رسكلة الفولاذ تتطلب 3 مرات أقل طاقة من عملية تذويب المعدن الخام ، حيث تتطلب 0.218 طن ما يعادل البترول لإنتاج 1 طن من الفولاذ انطلاقا من خردة الحديد مقابل 0.592 طن ما يعادل البترول إذا تعلق الأمر بالفولاذ الناجم عن المعدن الطبيعي الخام .

توزيع النسب حسب نمط الجمع كالتالي:[Karine. Spérandio, 55, 2001]

-فولاذ مصدره الترميد مع استرجاع حراري ← 66%

-فولاذ مصدره الترميد دون استرجاع حراري ← 21%

-فولاذ مصدره السماد دون استرجاع حراري ← 7%

-فولاذ الفولاذ الذي مصدره محطات الرسكلة ← 3%

-فولاذ الفولاذ الذي مصدره الجمع الانتقائي ← 3%

5-2-5--المعادن غير الحديدية (الألمنيوم)

رسكلة المواد غير الحديدية (MNF) تعد نشاطا صناعيا تقليديا، حيث أن كل ما هو قابل للرسكلة من الناحية التقنية والاقتصادية يثمن لأن ليس هناك فرق بين المعدن الابتدائي المصنع انطلاقا من المعدن الطبيعي الخام والمعدن الثانوي المصنع انطلاقا من مواد مسترجعة.

المعادن غير الحديدية تتمثل في:الألمنيوم، الزنك، الرصاص، النحاس، النيكل، إضافة إلى بعض المعادن النادرة كالذهب والفضة والمنغنيز...

والخامات القابلة للاسترجاع لها ثلاثة مصادر أساسية هي:

[Miquel Gérard, 240, 1999]

- ما يسقط أثناء عملية الإنتاج كالتساقط الناجم عن الصناعات التحويلية.

- المنتجات في نهاية الحياة المجمعة أو بعد أول معالجة (استرجاع عند الخروج من عملية الترميد أو بعد عملية السحق...)

- المواد غير الحديدية نجدها أساسا في السيارات وكذا في الأسلاك الكهربائية (النحاس)، البطاريات (الرصاص والنيكل)، التجهيزات الإلكترومنزلية (الألمنيوم، الزنك) الأغلفة (الألمنيوم) والقطع النقدية (النيكل....)

الألمنيوم: إضافة إلى خصوصياته الفيزيائية، الألمنيوم معدن قابل للرسكلة لمرات عديدة. حيث اهتم منتجو الألمنيوم مبكرا بعملية الاسترجاع الصناعي أولا ثم المنزلي فيما بعد.

هناك عدة أنواع من الجمع بخصوص هذا المعدن منها: [Miquel Gérard]

- استرجاع الألمنيوم الصناعي: إضافة إلى العقود المباشرة بين المنتجين ومستعملي العلب، فإن استرجاع الألمنيوم يعد مهنة بحد ذاتها (ففي فرنسا توجد حوالي 600 مؤسسة مختصة في استرجاع النفايات المعدنية ومن بينها الألمنيوم).

- الجمع في مراكز الفرز: يمكن جمع الألمنيوم عن طريق الجمع الانتقائي(من الباب إلى الباب) أو عن طريق المساهمة الإرادية للأشخاص والأسر، حيث يستعمل في مراكز الفرز الأوتوماتيكي عن طريق آلات مزودة بتيار كهربائي فوكولت، كما يتم استرجاع الألمنيوم الناتج عن خبث الحديد بنفس الطريقة أي (التيار الكهربائي فوكولت)، فخبث الحديد يحتوي على نسبة 20% من الألمنيوم ويمثل 4500 طن في فرنسا.

بفضل خصائصه المتعددة (خفة، مقاومة، ديمومة...) يستعمل هذا المعدن في مجالات كثيرة متعددة والجدول التالي يبرر استهلاك هذا المعدن في كل من أوروبا وفرنسا.

الجدول رقم(14): جدول استهلاك الألمنيوم في كل من أوروبا وفرنسا

أوروبا		فرنسا	
1, 7 مليون طن		1,08 مليون طن	
النقل	%26	النقل	%29
البناء	%24	البناء	%20
الأغلفة	%14	الأغلفة	%12
كهرباء	%08	كهرباء	%11
الميكانيكا	%08	الميكانيكا	%04
مجالات أخرى	%20	أدوات منزلية	%09
		مجالات أخرى	%15
المجموع	%100		%100

المصدر:[Miquel Gérard, 241]

أ-مزايا رسكلة المواد غير الحديدية (MNF)

عدة عوامل تعزز وتعزز رسكلة المواد الغير حديدية أهمها:[Miquel Gérard , 242]

-*الاحتياطات العالمية المتوقعة والمحتملة*:بالنسبة للنحاس، الرصاص والزنك تقدر بأقل من 30 سنة من الإنتاج والاحتياطات الخاصة بالنيكل تقدر ب 60 سنة، أما الاحتياطات الخاصة بالبوكسيت فتقدر ب (200 سنة)، في كل الحالات، استرجاع وإعادة استعمال المواد تسمح باقتصاد المواد الأولية العذراء.

-الاستثمارات الضرورية وكذا التشغيل تعد أقل تكلفة.

-اقتصاد من 20 إلى 50% من الطاقة مقارنة مع إنتاج المعدن انطلاقا من المادة العذراء الخام بالنسبة للرصاص، ومن 60 إلى 81% بالنسبة لمعدن النحاس، 90% بالنسبة لمعدن الزنك و 90 إلى 96% بالنسبة للألمنيوم، يمكن رسكلة الألمنيوم لمرات عديدة دون أن يفقد خصائصه مقارنة مع الألمنيوم المصنوع انطلاقا من البوكيست .

-الألمنيوم المرسكل يجنب العديد من المشاكل البيئية ويعد أقل تكلفة من المنتوج المصنوع من المادة الأولية العذراء الخام، حيث أن طن واحد من الألمنيوم المرسكل يمثل اقتصاد (4) أربعة أطنان من البوكيست، إضافة إلى اقتصاد الطاقة بنسبة 95%، علما أن الطاقة تمثل حوالي 20% من التكلفة الكلية لصناعة الألمنيوم.

التثمين الطاقوي: 90% من الألمنيوم الموجود في النفايات المنزلية يوجه إلى الترميد.
حيث أن للألمنيوم قوة منتجة للحرارة معتبرة في ظروف جيدة (حرارة 850° على الأقل وقت الاحتراق...)، أكسدة 1 كلغ من الألمنيوم، ينجم عنه ما يعادل طاقة 80 لتر من الوقود (مرتين ونصف أكبر من الورق).أثناء عملية الترميد، لا تحرق كل كمية الألمنيوم ،حيث توجد كميات من هذا المعدن في خبث الحديد الناجم عن عملية الترميد التي يمكن استرجاعها وتثمينها.

6-2-5-رسكلة و استرجاع مواد أخري

يقصد بالمواد الاخري في شكل النفايات التي يمكن رسكلتها واسترجاعها كما يلي:

ا- البطاريات

البطارية عبارة عن مواد كيميائية مركزة مغلفة في غمد من المعدن والبلاستيك: منغنيز، زنك، كادميوم، رصاص، زئبق... والتي تعتبر مواد خطرة، يمكن الاستفادة من البطاريات القديمة، حيث يتم إعادة صهر رصاص البطاريات القديمة وإعادة تنقيته وتحويله مرة أخرى إلى بطاريات سائلة. يعاب على هذه الصناعة أنها تبعث في البيئة بكميات هائلة من أكسيد الرصاص، أكسيد الكبريت واللتان تتسببان مشاكل بيئية خطيرة، كما يصاب المواطنون بأمراض الحساسية.
أما البطاريات الجافة ولاسيما الصغيرة، فإنها تسبب مشاكل كبيرة للبيئة لصعوبة تجميعها.
[محمد أرناؤوط ،90].

ب- **الزيوت**

يعد استرجاع وتثمين الزيوت المستعملة واحدة من أقدم الأساليب المستعملة، حيث أنها ظهرت خلال الحرب العالمية الثانية، حيث كان من الضروري يومها تجاوز نقص المواد الأولية، ثم أعيد تنظيم هذه الشعبة بعد الأزمة البترولية (1973). [Miquel Gérard]
و نظرا لاعتبارات بيئية وأخرى اقتصادية، تراجعت معالجة الزيوت المستعملة كون التقنيات المستعملة ملوثة (انبعاث الكبريت)، تجديد الزيوت المستعملة كانت تبررها ظروف اقتصادية "عدم الوفرة" إضافة إلى نوعية الزيوت، حيث أن مدة استعمالها تضاعفت خمس(5) مرات في مدة عشرين سنة، إضافة إلي الظروف الحديثة لمعالجة الزيوت المستعملة وخاصة طريقة المعالجة بالهيدروجين التي تمكن من الحصول على تجديد ذي نوعية رفيعة ودون أن تؤثر سلبا على البيئة. [Miquel Gérard]
الاستفادة من زيوت السيارات والتشحيم وغيرها [محمد أرناؤوط،91]

يمكن تجميع زيوت السيارات و التشحيم من محطات البنزين للاستفادة منها عن طريق:

-إعادة تنقية هذه الزيوت من طريق فلاتر، وإعادة استخدامها في ماكينات الديزل أو تزيت ماكينات الري.

- استخدام هذه الزيوت دون أي تغيير كمصدر للطاقة في قمائن الطوب والمخابز وفي أفران إنتاج الجير الحي...

-أما بالنسبة للزيوت النباتية الناتجة عن عمليات قلي الطعمية وغيرها من المواد الغذائية يعاد تصفيتها وتضاف إلى أعلاف الدواجن كمصدر للطاقة.كما يقوم البعض بخلطها بزيوت رخيصة الثمن لإنتاج نوع رخيص من الصابون يستعمل في غسيل الأطباق.

ج- **الاستفادة من الحيوانات النافقة و نفايات المجازر** [محمد أرناؤوط،87]

هناك مصانع لمعالجة مخلفات المجازر والحيوانات النافقة ومخلقات الأسماك والدواجن وتحويلها إلى مكونات علف للدواجن ومسحوق دم جاف.

أما بالنسبة للدم الناتج من الذبائح:

يتم تجميع الدم في خزان كبير وتحويله إلى مسحوق دم يحتوي على نسبة مرتفعة من البروتينات والأملاح والحديد ويستفاد منه اقتصاديا كمركزات لأعلاف الدواجن.

- بالنسبة للحيوانات النافقة واللحوم المعدمة.

تحول إلى مسحوق متكون من اللحم والعظم ويستخدم كعلائق للحيوانات.كما يتم جمع محتويات الكرش (الفرث) وروث المواشي و تخزينه و بيعه كسماد عضوي

[محمد أرناؤوط،87]

د- نفايات العظام: العظام التي تجمع من (النفايات المنزلية) مخلفات المنازل تحتوي على نسبة رطوبة أقل لكنها تحتوي على شوائب مختلفة تقلل من قيمتها. في حين أن العظام التي تسوق من الجزارين ومصانع تجهيز اللحوم تعتبر خالية من الشوائب لكنها تحتوي على نسبة مرتفعة من الرطوبة تقلل من قيمتها ويجري على العظام مراحل تجهيز مختلفة لإنتاج مادة الغراء واستخراج الدهون والفوسفات الحيواني. [محمد أرناؤوط،84]

ه- نفايات الأقمشة: يتم تجميع مخلفات الأقمشة من مصدرها مثل مصانع الملابس والمستشفيات والمخازن والنفايات المنزلية.

وهناك عدة استعمالات للأقمشة منها: [محمد أرناؤوط،85]

-الأقمشة البيضاء (درجة أولى، إكسترا) وتحتوي على قطع كبيرة من الأقمشة وتباع إلى تجار الموبيليا والمراتب .حيث يتم غسلها واستخدامها في حشو المراتب.

-الأقمشة الملونة: يتم غسلها جيدا وتستخدم في حشو الكراسي.

-يمكن إعادة تصنيع الأقمشة: حيث يتم تحويل القماش إلى أليافه الأصلية، وذلك باستخدام ماكينات خاصة تحتوي على إبر متبثة على أسطوانة دوارة، ونحصل بذلك على ألياف قصيرة تباع لمصانع الأثاث والمراتب لاستخدامها في الحشو.

و-المواد الهامدة [Karine sperandio, 55]

تهدف معالجة المواد أو النفايات الهامدة، التي توضع في محطات الرسكلة والمتشكلة من الحصى المواد الهامدة الأخرى، إلى إعادة استعمالها مرة أخرى كالجبس المجمع الذي يستعمل في مصانع الإسمنت.

ي-رسكلة الأدوية: بالإمكان رسكلة الأدوية بالطريقتين التاليتين:[Miquel Gérard, 319]

-التثمين في المجال الخيري الإنساني: يتم تثمين الأدوية بإعادة تكييف الأدوية الصالحة (non périmés) وإعادة توزيعها في البلدان النامية عن طريق منظمات وجمعيات إنسانية غير حكومية.

-التثمين الطاقوي: أما الأدوية الغير صالحة أو التي لم تعد صالحة (périmés) والأغلفة فإنها توجه نحو الترميد مع استرجاع الطاقة.

5-3-مزايا وسلبيات الرسكلة:

ا-مزايا الرسكلة :

- تقليص استهلاك الطاقة والانبعاثات الغازية الدفيئة.
- تقليص النفايات الموجهة نحو مراكز الدفن التقني والمفارغ.
- تقاص من اللجوء إلى استخراج المعادن و استعمال المواد العذراء.

[Jean Pierre de Grève, 4, 2002.]

- خلق مناصب شغل..[T. Rogaume, 58, 2004]

ب-سلبيات وقيود الرسكلة:

- تتطلب الرسكلة عملية فرز يدوي في المصدر من طرف المستهلك.

[Bertolini. Gerard, 105, 1978]

- صعوبة إيجاد أسواق لمواد الرسكلة مقارنة مع المواد الطبيعية العذراء.
- تتطلب مساهمة نشطة من المنتجين والسكان (المساهمة الإرادية ، الفرز في المصدر)
- الرسكلة والاسترجاع تناقض مصالح منتجي المواد الأولية الخام كونها منافسة لها.
- تكاليف تجهيزات المحطات جد مرتفعة.

-عمليات الرسكلة المتكررة تؤدي إلى تدهور وإتلاف خصائص بعض المواد..
[Bertolini Gerard, 131, 1978]
- جنون البقر يعد كارثة من الكوارث الخاصة بعملية رسكلة النفايات الصناعة الغذائية للحوم والمتمثلة في فرينة البروتينات الحيوانية، حيث أن هذه الأخيرة هي السبب الرئيسي في مرض " جنون البقر" الذي انتقل إلي الإنسان.[Gilles Morousseau, 3, 2000]

في ختام هذا الفصل نخاص إلي أن الاستدامة في مجال تسيير النفايات المنزلية تعد الأسلوب الفعال والناجع للحد من إنتاج النفايات والتقليل من مخاطرها المختلفة، إضافة إلي المحافظة على الموارد الاقتصادية من خلال الاحتياطات، الاسترجاع والتثمين.

إضافة إلي تنظيم كل من عمليات الجمع ونقل النفايات المنزلية في ظروف تسمح بالتقليص ومكافحة تلوث المحيط و التقليل منه في إطار كل من مبدأ "الملوث الدافع ومبدأ " المساهمة".

وقد تكون الرسكلة وإعادة الاستعمال أفضل الطرق من حيث التأثير البيئي، حيث أنها تسمح بإعادة استعمال المواد المستهلكة من جديد وتوفير المواد الأولية للصناعات الإنتاجية. فهي بذلك تخفف من الاعتماد على المصادر الأصلية التي تعتبر محدودة، إلا أن من مساوئها الحاجة إلي محطات الفرز والرسكلة التي تعتمد على تقنيات مكلفة .

بعد التطرق في هذا الفصل إلي أساليب التسيير المستدام المتكامل والمدمج للنفايات المنزلية وما شابهها، سنتعرض في الفصل الثالث إلي أساليب المعالجة السليمة والمستدامة والتي بها وبمجالات التسيير، نصل إلي تحقيق الاستراتيجيات الفعالة التي تحقق التنمية المستدامة المنشودة للأجيال اللاحقة.

الفصل الثالث: معالجة النفايات المنزلية

هناك الكثير من الطرق الحيوية والكيميائية والفيزيائية التي يمكن استخدامها لمعالجة النفايات المنزلية ، وهذه الطرق لها علاقة بخصوصيات النفايات من حيث التركيبة والمكونات اضافة إلي خصوصيات المنطقة الاقتصادية والسياسية والاجتماعية، ولذلك فان اختيار الطريقة المناسبة، يحتاج إلي دراسة متكاملة وشاملة، فهناك طرق معالجة تتعلق بتحويل المكونات العضوية إلي مخصب للتربة، وطرق تقوم بحرق كلي للنفايات المنزلية وتثمين الحرارة الناجمة عن ذلك اضافة إلي التخاص النهائي كالدفن التقني، فقد تبين من خلال الخبرات والتجارب، إمكانية تطبيق هذه الأساليب والحلول في مجال معالجة النفايات المنزلية، ومن اجل عرض ومعرفة حيثيات مختلف أساليب معالجة النفايات المنزلية، يتناول هذا الفصل النقاط التالية:

1-أساليب المعالجة وتأثير خصوصيات النفايات المنزلية على خيار أسلوب المعالجة

2- أسلوب المعالجة البيولوجية (التسميد)

3- المعالجة الحرارية

4- المعالجة النهائية: أسلوب الوضع في المفرغة و الدفن التقني

5-مخطط التدخل البيئي وبرنامج المتابعة البيئية

6-المؤشرات الخاصة بحسن الأداء والفعالية

1-أساليب معالجة النفايات المنزلية

إن ضرورة التحكم في التأثيرات البيئية المختلفة تعد في الوقت الراهن هدفا رئيسيا على مستوى تسيير النشاطات الصناعية كما هو الشأن بالنسبة للجماعات المحلية التي تتحمل النتائج الآثار البيئية للنشاطات المختلفة المرتبطة بالحياة الحضرية ومنها تسيير ومعالجة النفايات المنزلية، هذه المعطية ناجمة عن التطورات في مجال النشاطات الإنتاجية والاستهلاك ومنها: - ارتفاع كبير ونوعي للإنتاج.

- تنوع نوعي مع تطور مواد صناعية ومنتجات أكثر تعقيدا مدة حياتها جد قصيرة.
- تنامي وعي جماهيري بخصوص المخاطر الإيكولوجية والصحية.

حيث أن التحكم في التأثيرات البيئية مؤزر ومعزز برزنامة من التشريعات ويتطلب وسائل تقنية معتبرة ومن هنا: فلهذا التحكم وزن في المجال الاقتصادي الخاص بالنشاطات الصناعية.

كما نذكر أن الآثار المشار إليها آنفا يمكن تجميعها في ثلاث أصناف هي:

- النفاد التدريجي للمواد الطبيعية.

- الاضطرابات المتعلقة بالأنظمة الإيكولوجية.
- انتشار المواد السامة.

في هذا الإطار كان البحث على الحلول الملائمة. حيث جندت نشاطات قوية في المجال العلمي والتقني الشيء الذي نتج عنه قطاع صناعي إيكولوجي (éco- industries)، فالمؤسسات والجماعات المحلية أصبحت تتوفر علي مختصين في مجال النفايات تسند إليهم مهمة تحديد وقيادة العمليات والاستراتيجيات في مجال تسيير البيئة وعلى وجه الخصوص في مجال النفايات،فهناك عدة أساليب إستراتيجية في مواجهة النفايات سنتعرض إليها بشيء من التفصيل اعتمادا على أعمال (Alain Navaro.)

1-1- أساليب المعالجة وتأثير خصوصيات النفايات المنزلية على خيار أسلوب المعالجة

هناك عدة أساليب في مجال معالجة النفايات تتمثل في التثمينات المختلفة والإزالة النهائية، حيث أن للنفايات خصوصيات تؤثر علي اختار الأسلوب المناسب لمعالجتها بطريقة سليمة من الناحية البيئية والاقتصادية.

1-1-1- أساليب معالجة النفايات المنزلية

كل الأساليب المعروفة تهدف إلى: [Alain Navaro, G 2000, 6, 2000]

- التثمين الطاقوي.
- تثمين المواد الأولية العضوية والمعدنية.
- تثمين المواد.
- التثمين في المجال الزراعي وتربية الدواجن.
- التثمين في المجال التقني المرتبط بالبيئة.
- الإزالة.

نلاحظ أن كل التكنولوجيات تستعمل وتجند كل علوم الهندسة للتأقلم مع خصوصيات النفايات وهي تصبو لتحقيق الأهداف السالفة الذكر. يوجد عشرين أسلوب في مجال المعالجة الجدول التالي يوضح ذلك. [Alain Navaro, G 2000, 6]

جدول رقم (15):أساليب معالجة النفايات

الأسلوب	التكنولوجيا	تثمين/إزالة
1	ترميد (حرق)	تثمين طاقوي
2	إعداد مواد قابلة للاستعمال مشتقة بطرق ميكانيكية.	
3	إعداد مواد قابلة للاستعمال مشتقة بطرق حرارية.	
4	إعداد مواد قابلة للاستعمال مشتقة بطرق بيولوجية.	
5	تثمين مواد عضوية	تثمين المواد الأولية
6	تثمين مواد أولية معدنية	
7	تثمين مواد لينة. مواد رابطة هيدرولوجية ومواد بناء	تثمين المواد
8	تثمين الزجاج والسيراميك	
9	تثمين مواد بلاستيكية ومطاط	
10	تثمين الألياف السيلولوزية الاسترجاع	
11	تثمين باقي المواد	
12	إعداد مخصبات عضوية	تثمين في مجال الزراعة والتربية الحيوانية
13	إعداد مخصبات معدنية	
14	إعداد مخصبات حيوانية	
15	تقنية التدفقات السائلة والغازية.	تثمين التقنيات البيئية
16	تكييف النفايات السامة	
17	الترميد وطرق أخرى حرارية	أساليب الإزالة
18	معالجة بيولوجية.	
19	معالجة فيزيو كيميائية	
20	الوضع في المفرغة	

المصدر: [Alain Navaro, G 2000, 6, 2000]

1- **التثمين الطاقوي(الحرق):** النفاية تعوض كليا أو جزئيا مادة قابلة للاستعمال (الحطب، الفحم...) الحرارة المنتجة تثمن في أشكال عديدة(بخار، ماء ساخن، كهرباء)،(عملية الترميد).

2- **التثمين الطاقوي**: (إعداد مواد قابلة للاستعمال مشتقة بطرق ميكانيكية) أحيانا يجب تكييف النفايات قبل عملية الحرق و العمل بطرق ميكانيكية أو حرارية متعددة (كالفرز، السحق، التجفيف...).

3- **التثمين الطاقوي**: (إعداد مواد قابلة للاستعمال مشتقة بطرق حرارية) حيث تسمح بتحويل النواة الهدروكربونية للنفايات في جو قليل الأكسدة (O_2) إلى (محروقات) مواد قابلة للاشتعال سائلة، غازية أو صلبة بإضافة عدة مؤشرات (paramètres) (كالضغط، الحرارة...)

4- **التثمين الطاقوي**: (إعداد مواد قابلة للاستعمال مشتقة بطرق بيولوجية) عندما تكون النفايات "الهدروكربونية" (biodégradable) القابلة للتحال البيولوجي يمكن إعمال التخمر الميثاني أو الكحولي. اللذان تؤديان إلى إنتاج بيوغاز أو كحول يستعمل فيما بعد كمادة غازية أو سائلة قابلة للاشتعال.

5- 6- **تثمين المواد الأولية العضوية والمواد العضوية المعدنية:** جزء مهم من النفايات يتشكل من مواد أولية عضوية طبيعية أو اصطناعية إضافة إلي مواد أولية معدنية،إعمال طرق الفصل الفيزيائية أو الميكانيكية أو طرق علاجية حرارية أو بيولوجية أو كيميائية تسمح باسترجاع هذه المواد الأولية: سكر ، بروتينات ، زيوت ، معادن حديدية.

7-8-9-10-11- **تثمين المواد**(روابط مائية، مواد بناء ،الزجاج و السيراميك، الألياف السيلولوزية المتعلقة بالاسترجاع كالورق الكرتوني إضافة إلي مواد أخري.المواد في هذه الحالة ذات تركيبة معقدة معرفة خاصة من خلال استعمالها. بعض أصناف النفايات ذات الوزن الثقيل(كالزجاج ، البلاستيك ، الورق) أو مواد يمكن أن تدخل في تركيبة بعض المواد المستعملة في الأشغال العمومية أو البناء (كخبث الحديد).

12-13-14 **التثمين في المجال الزراعي وتربية الحيوانات**(إعداد مخصبات عضوية ومعدنية غذاء حيواني) .تستعمل النفايات في المجال الزراعي وخاصة المتعلقة بنشاطاته المتنوعة. طورت أساليب خاصة مع عملية تسميد الجزء العضوي من النفايات المنزلية، نثر وحول محطات التصفية وأيضا الغذاء الحيواني(النفايات الغذائية و الفرينة...)، بعض النفايات كالرمل تستعمل أيضا كمعدل مخصب معدني للتربة أو لغرض تحسين المميزات الخاصة بالتربة الزراعية.

15- 16- **التثمين في مجال التقنيات البيئية**:(تصفية التدفقات السائلة والغازية تكييف النفايات السامة بواسطة نفايات أخري). أدى تطور التكنولوجيا لإزالة التلوث إلى البحث بين النفايات والمنتجات الثانوية على مركبات قادرة على القيام بعمليات التنقية،التدفقات السائلة يمكن أن تعالج بواسطة نفايات سابقة كـ: (sulfate ferreux) صلفات الحديد والتدفقات الغازية يمكن إزالة روائحها وذلك بمرورها أو تمريرها في(boues de stations) وحول المحطات المكيفة مسبقا، في النهاية، مختلف النفايات كالزجاج، المواد البلاستيكية أو النفايات التي لها خاصية مواد الربط

السائلة، يمكن استعمالها في أساليب عملية رسوخ المادة وذاك بجعلها مقاومة للتغير الكيميائي لنفايات أخرى سامة إضافة إلي عملية التزجيج.

17-18-19- 20 **التي يطلق عليها "الإزالة" (أساليب حرارية، معالجة بيولوجية، فيزيو كيميائية، الوضع في المفرغة):** في الحقيقة لا يتعلق الأمر بإزالة النفايات بل إعمال تقنيات، تهدف إلى التقليل من الطابع السام (toxique) لبعض النفايات، وإتلافها حراريا، أو بيولوجيا وفي النهاية تخزينها في مراكز التخزين التي يجب أن تتوفر على مجموعة من الشروط الصارمة قي مجال تسيير وحماية البيئة، بعد معالجة محتملة تتعلق بعملية الرسوخ لجعل المادة مقاومة للتغير الكيميائي إضافة إلي عملية التصلب.

الجدول الخاص بالأساليب المقترح هو عبارة عن أداة تحليل للإمكانيات الموجودة والمتاحة في مجال اختيار لواحدة أو أكثر من الأساليب بخصوص نفاية ما.

[Alain Navaro G 2 .2000, 7]

2-1-1-خصوصيات النفايات المنزلية وتأثيرها على خيار أسلوب المعالجة

للنفايات المنزلية مجموعة من الخصوصيات، منها خمسة (5) أساسية بالنسبة لاختيار أسلوب أو طريقة المعالجة هي:[Emmanuel Ngikam, 25, 2002]

1- **الكثافة** (densité): هذا المؤشر لا يكون له معنى إلا إذا عرفنا الظروف التي تم فيها تحديده، على سبيل المثال، النفايات المنزلية التي لم تكدس، تكون كثافتها تتراوح ما بين 0,1 و0,3 في فرنسا، أما في المناطق الاستوائية الرطبة فإنها تتجاوز 0,4 في فصل الأمطار.

2- **الرطوبة**: يعد مؤشرا مهما، حيث أنه يؤثر على القوة الطاقوية وتحال المواد القابلة للتخمر، يتغير هذا المؤشر حسب طبيعة النفايات، مكان إنتاجها، الفصول، والظروف الاجتماعية للمنتج، في البيئة الاستوائية الرطبة، الرطوبة تتراوح ما بين50% و 65% كحد أدنى في الفصل الجاف.

3- **القوة الحرارية السفلى** (P.C.I): يمكن تعريفها على أنها قابلية النفاية لعملية الترميد كقاعدة عامة، فكلما كانت حمولة الماء كبيرة، كلما كانت هذه القوة الحرارية السفلى ضعيفة،حيث أن القيمة الصغرى للقوة الحرارية السفلى للنفايات التي يمكن ترميدها تساوي 1200 كيلو سعرة حرارية في الكلغ.

4- **نسبة الكربون/الآزوت**: هذا المؤشر يسمح بتقييم قابلية النفايات للتحال البيولوجي، وفي حالة التسميد القيام بقياس درجة نضج السماد، في النفايات المنزلية الجديدة من حيث إنتاجها، هذه النسبة تتراوح ما بين 20% إلى 30%.

5- **المعادن الثقيلة**:زيادة على هذه المؤشرات الأربع الأساسية، يمكننا إضافة عنصر آخر يتعلق بخصوصيات النفايات المنزلية،حيث يتعلق الأمر بالمعادن الثقيلة ومواد أخرى سامة (كالرصاص والزئبق...) والجدول التالي يعطينا تركيبة النفايات المنزلية في بعض البلدان.

الجدول رقم (16): تركيبة النفايات المنزلية لمجموعة من البلدان

المدينة	جز ء قابل للتخمر(%)	جزء هامد (%)	جزء قابل للاستعمال (%)	أ.أخرى غبار.. (%)	المجموع (%)
متوسط 14مدينة جزائرية	77,3	5,4	15,7	1,6	100
أنتاناريفو مدغشقر	15	5,9	11,4	67,7	100
دوالا كمرون	78,8	9	11	1,3	100
قاروة كمرون	42,8	3,6	11,2	41,1	100
دكار سنغال	41	5	19	26	100
فرنسا	25	18	42	15	100

المصدر:[Emmanuel_Ngikam, 25,2002]

نلاحظ من خلال هذا الجدول الاختلافات المتباينة بين هذه البلدان من حيث تركيبة نفاياتها المنزلية وما شابهها، مما يترتب عليه بالضرورة اختلاف أساليب المعالجة في كل بلد و في كل منطقة .

2- المعالجة البيولوجية (التسميد)

تهدف المعالجة البيولوجية إلي تحويل المواد القابلة للتخمر إلى مادة مستقرة قابلة للاستعمال كمحسن ومخصب عضوي، هناك شكلين من تحليل المادة العضوية: الأول يتم في الهواء أي في وجود غاز الأكسجين ويتعلق الأمر بـ التسميد والثاني في غياب الهواء أو الأكسجين ويتمثل في إنتاج غاز الميثان (méthanisation)، تسمح المعالجة البيولوجية بمعالجة النفايات العضوية المنزلية الناجمة عن عمليات الجمع الانتقائي وتساهم في الرسكلة العضوية للنفايات.

2-1-مفهوم المعالجة البيولوجية للنفايات المنزلية (التسميد)

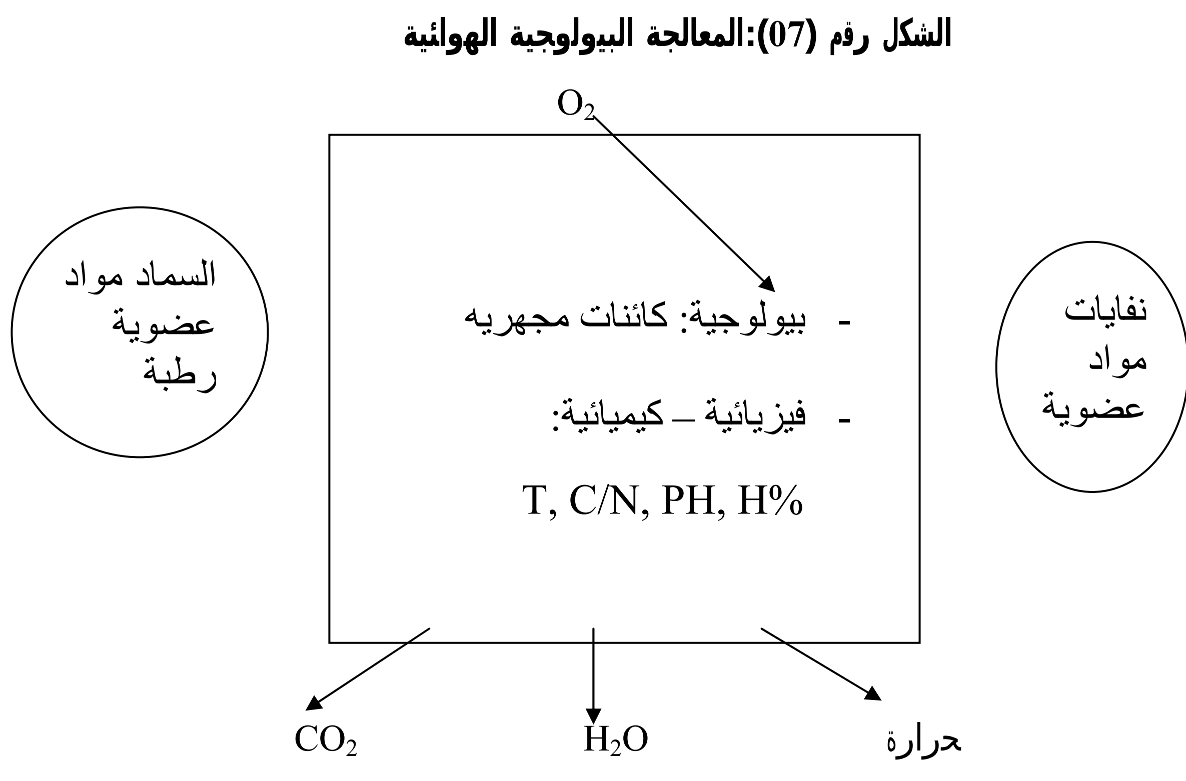
يعرف التسميد بأنه "عملية بيولوجية،حيث أن النفايات العضوية تحول بواسطة كائنات مجهريه إلى تربة سوداء غنية بالمواد المغذية. هذه التربة السوداء هي منتوج مرسخ ونظيف يسمى السماد..." [M.A.T.E, 70, 2001]

ويعرفه الباحث Stephan Sanders علي انه" سلسلة عمليات مراقبة لتحال المادة العضوية لاستهلاك الأكسجين (O_2) والتي تتم تحت تأثير النباتات والحيوانات والتربة.

[Stephan Sanders, 248, 2000.]

التسميد طريقة معالجة بيولوجية هوائية (aérobie) للنفايات، يمكن التعبير عن مبدأه من خلال الشكل التالي:

الشكل رقم (07):المعالجة البيولوجية الهوائية



المصدر: [Stephan Sanders, 248, 2000.]

يوصف السماد على أنه بيولوجي ، حيث تتدخل كائنات مجهريه (micro - organismes) في تحلل المادة العضوية الموجودة في النفايات بالإضافة إلى تدخل عناصراخري كالمطهرات (d’hygiéniques) من خلال ارتفاع درجة الحرارة محطمة الفيروسات والجراثيم، بعد أسابيع أو أشهر، التحول الطبيعي يحول النفايات العضوية إلى منتوج (السماد) يمكن استعماله في تخصيب التربة.

عملية التسميد تتم عبر عدة مراحل، أولها تتمثل في التخمر انحلال سريع للمادة العضوية إلى درات أقل تعقيدا كالسكر ومركبات كيميائية أخري مكثفة(polymères) ،أما المرحلة الثانية فتتمثل في النضج، وهي مرحلة بطيئة تتناسب وسلسلة العمليات المتعلقة "بالرطوبة" .

[Florence Charnay ,32]

2-2-التسميد: المبدأ والأهداف

المبدأ: يتم تحلل المواد العضوية تحت تأثير البكتيريا (bactéries)، حيث يتعلق الأمر بظاهرة بيولوجية معقدة يتدخل فيها العديد من أنواع البكتيريا التي تتقاسم العمل:

*البكتيريا غير الهوائية تنمو في غياب الأكسجين وتنتج الميثان (méthane) و تتمثل في الفقاعات التي تصعد من أعماق المياه الراكدة.

* البكتيريا الهوائية: تنمو في وجود الأكسجين وتحلل المادة العضوية بإنتاج عناصر بسيطة كحمض الكربون، النيترات ، الفوسفات ومكونات الذبال،هذا التميز مهم وأساسي لفهم أشكال وأنماط تثمين القسم القابل للتخمر، حيث أن التخمر الغير هوائي يسمح بإنتاج البيوغاز (méthanisation) أما التخمر الهوائي فيؤدي إلى إنتاج مادة غنية بالمكونات العضوية: (compost) السماد، في وحدة المعالجة يمكن تعايش النوعين معا ،غير أن السماد يتعلق فقط بالمنتوج الذي تكون مرحلته الأخيرة هوائية. [Jean Michel Balet, 41-42, 2005]

الأهداف:التسميد معالجة بيولوجية للنفايات العضوية تسمح بالوصول إلى أحد الأهداف التالية: [Remy Gourdon , G2.60,2000]

* رسوخ النفايات لتقليص التلوث أو الأضرار المرتبطة بتطورها البيولوجي.

*التقليص والتخفيف من حجم النفايات.

*إنتاج سماد –قابل للتثمين – كمحسن عضوي للتربة.

ويمكن تلخيص عملية تخمر النفايات من خلال الشكل التالي:

الشكل رقم (08): تثمين القسم القابل للتخمر

المصدر: [من انجاز الطالب]

وللتسميد خصائص تتمثل في: [Stephan Sanders, 248, 2000]

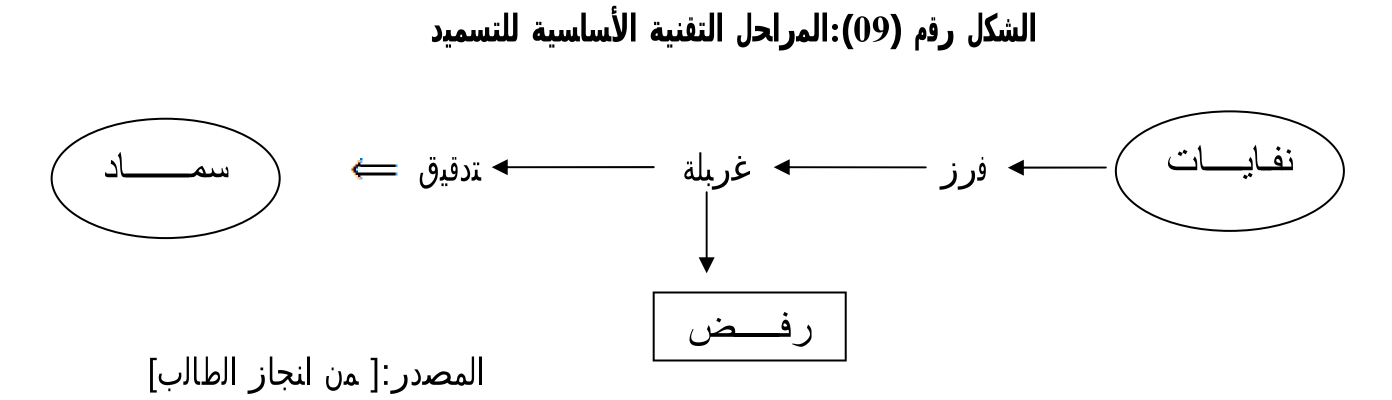
* هي تقنية لـ عملية الرسوخ والمعالجة الهوائية للنفايات القابلة للتحال .

* يطبق التسميد على جميع النفايات العضوية، وبالدرجة الأولى النفايات الصلبة والنصف صلبة.
* يمثل شكل من التدمير والهدم عن طريق الحرارة وعوامل داخلية أخرى، كالجراثيم والطفيليات الحاملة للأمراض، حبوب وفواكه غير مرغوب فيها.
* تقنية بيولوجية لرسكلة المادة العضوية التي ،في نهاية تطورها، تعطي دبال يساعد على خصوبة التربة.
* هو نتيجة نشاط ميكرو بيولوجي معقد يحدث في ظروف خاصة.

2-3-المراحل التقنية المختلفة للتسميد

هناك عدة تقنيات لمعالجة النفايات المنزلية وما شابهها عن طريق التسميد. وأهم المراحل التقنية الأساسية تكون وفقا للشكل التالي:

الشكل رقم (09):المراحل التقنية الأساسية للتسميد



المصدر:[من انجاز الطالب]

في البلدان النامية، ينجز التسميد التقليدي من طرف جمعيات الأحياء والمنظمات غير الحكومية (ONG) بطريقة غير مركزية، أما التسميد الصناعي فنجده في المدن ذات الكثافة السكانية أين توجد أنظمة متطورة لتسيير النفايات.

أهم المراحل المختلفة للتسميد تتمثل في الخطوات التالية:

[Florence Charnay ,53,2005]

أ/ **تهيئة المواد الأساسية**: نوعية المواد العضوية الموجهة للتسميد تعد من الشروط الأساسية والضرورية للحصول على سماد ذا نوعية جيدة، حيث أثبتت التجربة أن تسميد النفايات المنزلية وما شابهها الناجمة عن عملية جمع غير انتقائية لا تعطي سماد ذا نوعية يوافق المعايير وقابل للاستعمال دون إحداث أضرار بيئية،وعليه من الضروري إتباع المراحل التي تعد وتهيئ النفايات حسب نظام المعالجة الذي سيطبق فيما بعد وتتمثل فيما يلي:

* **الفرز**: هو عملية ضرورية لفصل المواد القابلة للتخمر عن الأجزاء الأخرى الغير قابلة للتثمين عن طريق التسميد،وهناك عدة أنواع للفرز منها:

-الفرز في المصدر: وهو الحل المفضل كونه يسهل مهمة عمال الفرز.
-الفرز عن طريق الجمع الانتقائي: هذه التقنية تسمح باسترجاع المواد الخطيرة (بطاريات، طلاء...) وتقلص درجة التسمم للنفايات الموجهة للتسميد.
-الفرز بعد الجمع: ينجز في موقع معالجة النفايات، هناك فرز يدوي وآخر ميكانيكي،يمكن فصل النفايات إلى مواد قابلة للرسكلة وأخرى قابلة للاشتعال حسب شكل الرسكلة المرغوب فيه.
* **السحق**: تتمثل الوظيفة الأساسية لعملية سحق النفايات في إعطاء الأجسام أو الكائنات المجهرية مجال واسع للحركة إضافة إلى تقليص حجم المواد القاعدية (النفايات) ، حيث أن الحجم المقلص يسهل ويحسن من تركيبة السماد، أما المعالجة اليدوية لـ (andains) للحصدة فتسهل التحلل البيولوجي للنفايات عن طريق الكائنات المجهرية وتقلص مدة المعالجة، مرحلة السحق تمكن من التجانس وتوزيع مكونات النفايات بطريقة متساوية، ينصح بعملية السحق عندما يتعلق الأمر بالنفايات الخضراء وفي حالة وجود عناصر سامة (كالبطاريات،الأدوية)، يجب تجنب السحق القبلي لان هذه العناصر السامة تضر بنوعية السماد النهائي ومن الصعب إزالة هذه العناصر السامة أثناء المعالجة.

ب / التخمر: عملية التخمر تمثل نظام المنشأة وتنقسم إلى مرحلتين
- مرحلة التحلل البيولوجي.
- مرحلة ما قبل الحصول على تربة دبالية.

سلسلة العمليات الخاصة بالتخمر المسرع تتدخل في المرحلة الأولى لتحسين نتائج التحلل البيولوجي والتقليص من مدته، المهم يتمثل في الإبقاء والمحافظة على الرطوبة (نسبة 40% إلى 50%)، مساهمة الأكسجين (O_2)، ومراقبة ارتفاع درجة الحرارة.
[Florence Charnay, 54]

ج/ **النضج:** عملية ترسيخ السماد تحدث في مرحلة النضج، حيث تتكون مركبات دبالية وزراعية إضافة إلي ترسيخ المواد العضوية، تحول العناصر المختلفة ،غالبا ما تجري عملية التنضيج في شكل حصدة ثابتة بطريقة مستقلة عن نوع التخمر وتدوم مدتها من شهرين إلى ثلاث أشهر في المتوسط، في هذه المرحلة، يجب مراقبة ترسيخ السماد ومن ثمة القيام بالإجراءات التصحيحية(قلب وإرواء).

د/ **إعداد المنتوج للتسويق**

* **عملية الغربلة**: هي المرحلة التي يتحول فيها السماد الناضج إلى منتوج تجاري خالي من الشوائب،علما أن قياس نسبة الحبيبات (granulométrie) تحدد حسب درجة نضج السماد وكذا وجهته ومصيره و تكون هذه النسب كالتالي:

سماد جديد غض: 0-50/40 ملم

سماد ناضج أو نباتي: 0-20/15ملم

بقايا أخري غير مرغوب فيها : 0-10 ملم

تكمن الأهمية الخاصة لعملية الغربلة في إخلاء جزء كبير من المواد الغير مرغوب فيها (بقايا معدنية، أحجار، مواد بلاستيكية...)، إذا كانت الكمية التي رفضت إثناء عملية التدقيق تحتوي على كمية معتبرة من المواد الغريبة، فإنه يتم إخلاؤها في مركز الدفن التقني وإلا تعاد هذه الكمية إلى أول السلسلة لضمان المادة القاعدية أو الأولية.

الأنظمة الصناعية تلجأ إلى التدفق الميكانيكي على عكس الأنظمة البدائية التي تفضل الغربلة اليدوية التي تتطلب اليد العاملة. [Florence Charnay, 54]

***التكييف والتخزين** يجب وضع وتخزين السماد في حظيرة قبل تسويقه و جعله في مأمن من التقلبات الجوية للمحافظة والإبقاء على كل مواصفاته (رطوبة، حمولة المواد المعدنية...) ثم تكييفه في أكياس.

هذه المراحل نجدها في كل العمليات المتعلقة بالتسميد، قد توجد الاختلافات على مستوى ترتيب مراحل الغربلة بالنسبة لسلسلة المعالجة وأيضا في نظام التخمير المختار، نتائج هذا الأخير تراقب عن طريق مساهمة (apport) الماء، الأكسجين، وارتفاع الكثافة.

2-4-المؤشرات الرئيسية لعملية التسميد

ظاهرة التسميد تحدث بطريقة تلقائية في المحيط الطبيعي غير أنها غير مثاوية، ولاستعمال هذه الطريقة في المجال الصناعي من الضروري معرفة جيدة للعوامل الفيزيائية والكيميائية المختلفة و المكروبيولوجية المرتبطة بهذه العملية التقنية،هناك نوعين من المؤشرات تتدخل أثناء عملية التسميد أو المعالجة البيولوجية: [Florence Charnay, 35]

- المؤشرات المرتبطة بطبيعة وتركيبة المادة الأساسية، الرطوبة، الأس الهيدروجيني، نسبة وعلاقة الكربون بالآزوت (C/N) إضافة إلى قياس نسبة الجيبات.

- المؤشرات المتعلقة بمتابعة التقنية (التسميد):درجة الحرارة، وجود الأكسجين إضافة إلى الرطوبة، وبصفة عامة المؤشرات هي: [Florence Charnay, 34]

أ/- **الكائنات المجهرية**:عملية التسميد أو المعالجة البيولوجية هي عبارة عن تخمر هوائي تتدخل فيه مجموعة من الكائنات المجهرية تساهم في تحال المادة العضوية خلال عملية التسميد، حيث توجد أنواع مختلفة من هذه الكائنات المجهرية أثناء عملية المعالجة البيولوجية (التسميد): كالفيروسات، البكتيريا، طفيليات، وفطر...بقاء هذه الكائنات على قيد الحياة في المحيط الخارجي يتوقف على درجة الحرارة، الماء والأكسجين إضافة إلى كائنات مجهريه أخرى.[Florence Charnay, 35]

ب/ **المؤشرات الفيزيائية والكيميائية**: تتمثل عملية التسميد المثلى في إنجاز عملية التخمر في ظروف وشروط ملائمة لنمو البكتيريا ومن هذه الشروط ما يلي:

[Florence Charnay, 34]

* **الأس الهيدروجيني** (PH): الأس الهيدروجيني (PH) لبعض جزيئات المواد الصلبة العالقة (نفايات، سماد) تتراوح ما بين 5 و9، في المرحلة الأولى لعملية المعالجة البيولوجية أو التحال ينتج حوامض عضوية وديوكسيد الكربون (CO_2) من طرف البكتيريا مما يؤدي إلى انخفاض الأس الهيدروجيني الابتدائي، وفي المرحلة الثانية يلاحظ التحال المائي البكتيري للأزوت مع إنتاج الأمونياك (NH_3) وتحال البروتينات والحوامض العضوية، الأس الهيدروجيني يؤول نحو الحياد وذلك وفق طبيعة المواد الأساسية، متابعة الأس الهيدروجيني مؤشر على درجة تحال البيولوجي والبيوكيميائي.[Florence Charnay, 34]

***العلاقة ما بين الكربون والأزوت C/N** :تحتاج الكائنات المجهرية في السماد إلى عناصر غذائية (أزوت، بوتاسيوم، فسفور... إلخ) إضافة إلى الكربون العضوي كمصدرطاقوي بدلا عن غاز الكربون والضوء بالنسبة للنباتات، العلاقة بين الكربون والأزوت (C/N) تشكل عاملا مهما في عملية التحال البيولوجي الهوائي للمواد العضوية، القيمة المثلى المتعلقة بعملية التسميد للنفايات المنزلية وما شابهها تتراوح ما بين 25 و30، إذا كانت النسبة (C/N) مرتفعة كثيرا، عملية التحال تصبح أطول ، عند الضرورة، بالإمكان خلط النفايات المنزلية وما شابهها للوصول إلى النسبة(C/N) المرغوب فيها، فإذا كانت النسبة ضعيفة بالإمكان إضافة مواد غنية بالكربون كالورق، وفي الحالة العكسية بالإمكان إضافة مواد غنية بالأزوت.

* **التهوية**: الأكسجين (O_2) ضروري لعملية التسميد للمحافظة على الظروف الملائمة لتحال سريع وعديم الرائحة، هذا الغاز ضروري أيضا للكائنات المجهرية، أثناء عملية التنفس وكذا أكسدة المواد

العضوية الإمداد بغاز الأكسجين (O_2) يقلص من الرطوبة الابتدائية إذا كانت قوية ويحسن تجانس المواد الأساسية، الحاجة إلى هذا الغاز تتطور مع مرور الوقت، حيث أن الاختفاء التدريجي للمادة العضوية القابلة للتخمر، يؤدي إلى التقليل التدريجي من الحاجة إلى الأكسجين.

[Smail Aboulam , 19,2005]

* **الحرارة**: الحرارة من العوامل المهمة في مجال المعالجة البيولوجية، حيث تعد مؤشر متابعة سهل قياسه ويسمح بتقييم التوازن البيوكيميائي في المادة أثناء عملية التسميد، حيث أن الحرارة مقياس غير مباشر لنشاط الكائنات المجهرية وتعكس التبادلات الحرارية للمادة أثناء عملية التسميد.[Smail Aboulam , 20]

درجة حرارة دنيا ضرورية لنشاط الكائنات المجهرية وعملية التحلل،حيث أن درجة حرارة أكبر من 55° مئوية تسمح بالحصول على سماد صحي، أما إذا كانت درجة الحرارة مقاربة لـ 20° مئوية أو أكبر من 82° مئوية فإنها توقف النشاط البكتيري.

[Florence Charnay , 35,2005]

* **الرطوبة**: هذا المؤشر مرتبط بالمادة الأولية الموجهة للمعالجة البيولوجية ويعد مؤشر متابعة،الرطوبة عامل مهم في نشاط ونمو الكائنات المجهرية وعليه من الضروري تعظيم هذا المؤشر، فكلما كانت نسبة الرطوبة (H%) مرتفعة كلما أدى هذا إلى خلق الظروف الملائمة لظهور حياة كائنات مجهريه غير هوائية، وكلما كانت ضعيفة، أدت إلى الجفاف وأبطأت نشاط الكائنات المجهرية، خلال عملية المعالجة البيولوجية، نلاحظ أن هناك من جهة إنتاج الماء من خلال تفاعلات عملية تحليلية للمادة العضوية وفقدان الماء من جهة أخرى من خلال عملية التبخر تحت تأثير الهواء والحرارة ومنه ضرورة عملية رش الماء لتعويض هذه الخسارة.

[Smail Aboulam , 19,2005]

النسبة المثلى من الرطوبة تتراوح ما بين 40% إلى 60%

[Florence Charnay , 35,2005]

* **قياس نسبة الحبيبات** (granulométrie):حجم المواد المواجهة للتسميد عامل مهم، حيث أنه يحدد سرعة التحلل البيولوجي فكلما كانت الجسيمات صغيرة، هذا يؤدي إلي اتساع المساحة التي تتعرض لهجوم الكائنات المجهرية و تعظيم عملية التخمر. [Florence Charnay , 38]

كخلاصة، معرفة المؤشرات الفيزيائية والكيميائية الأساسية مهمة وضرورية لتعظيم وتحسين فعالية التقنية، حيث ومن خلال معرفة المواصفات الفيزيائية والكيميائية للمواد الأساسية بالإمكان إدخال

تعديلات للظروف المرتبطة بعملية المعالجة: إضافة مواد أساسية كالماء والأكسيجين...الخ، إضافة إلى أن مراقبة هذه المؤشرات أثناء عملية المعالجة البيولوجية تسمح بمعرفة مرحلة تحلل السماد و صيرورة التقنية.

2-5-تقنيات المعالجة البيولوجية (التسميد)

كما هو الشأن بخصوص إنشاء أي وحدة لمعالجة النفايات، دراسة التأثير علي المحيط، إضافة إلي دراسة تقنية واقتصادية قبلية تعد مهمة وضرورية.

المسائل الأساسية المتعلقة بالدراسة التقنواقتصادية هي كالتالي:

[Stephan Sanders, 257,2000]

- **تقييم المادة الأولية المتاحة**:من الضروري القيام بإحصاء النفايات والمنتجات العضوية المتاحة: كالنفايات الخضراء، النفايات المنزلية، الأجزاء القابلة للتحلل كالورق، وحل محطات التصفية والنفايات الصناعة الغذائية... أبعاد وحدة أو منشأة المعالجة مرتبطة بالنفايات وخصوصياتها من جهة ومن جهة أخرى بنسبة معينة من المكننة (mécanisation) ،فدراسة معمقة حول طبيعة هذه النفايات، وتيرة إنتاجها وكمية التدفقات وعند الضرورة نوعيتها تكون محددة في هذا المستوى.

- **التأكد من وجود أسواق محلية للسماد المنتج**: تقدير سيء قبلي للسوق المحلي له أثر بالغ بالنسبة لوحدة التسميد، فالدراسات المتعلقة بالمسألة يجب أن تكون دقيقة تاخد بعين الاعتبار تكلفة النقل، فمن الضروري إيجاد سوق محلي للسماد،عموما يتعلق الأمر بالتثمين الزراعي، مع إمكانية وجود أسواق محلية ومنها المصالح البلدية المهتمة بالمساحات الخضراء أو الخواص الذين يضعون نفاياتهم الخضراء في مراكز الرسكلة أو استعمالها في إعادة الاعتبار لمفارغ قديمة أو في إعادة تشكيل الغابات.

- **اختيار مسار التوزيع**: الاستهلاك الذاتي عن طريق المصالح البلدية المعنية التي تأتي بنفاياتها الخضراء للتسميد أو عن طريق الخواص الذين يضعون نفاياتهم في مراكز الرسكلة. حيث يمثل -الاستهلاك الذاتي- مخطط أولي جذاب.

- عند وجود طلب زراعي محلي، بالإمكان اختيار مسار قصير يمر عبر علاقة مباشرة مع المستعمل وذلك بمعرفة حاجاته وقيوده: معرفة التربة، الممارسات الزراعية متطلبات نوعية، الأسعار، إمكانية التخزين...

- بالإمكان كذلك اللجوء إلى شبكة تجارية موجودة (المحترفين في مجال التزويد بالمواد المتعلقة بالزراعة أو التعاونيات)، يكون هذا الحل مناسبا في حالة وجود كميات معتبرة، حيث أن عملية تسويق السماد المتحصل عليه و بيعه مرتبطة بنوعيته.

- **اختيار شكل الجمع**: إذا كان السماد يحتوي على قسط كبير من المواد غير المرغوب فيها سيرفض، وعليه فكلما كانت عملية الجمع الانتقائي أقل، كلما زادت المواد أو العناصر الغير مرغوب فيها و زادت التكلفة.

- **اختيار التقنية**: نجاح وبقاء التسميد مرتبطة بمجموعة من الشروط أهمها تتمثل في إنتاج سماد ذا نوعية، الشيء الذي يتطلب جمع انتقائي للنفايات القابلة للتحال البيولوجي، مما يتطلب إعادة تنظيم وتوجيه العمليات المتعلقة بتسيير النفايات واعتبار المواد العضوية مواد أولية وليس مجرد نفايات، حيث لا تكون لهذه المواد العضوية قيمة إلا إذا لم تخلط مع مواد أخرى ومنه، فإنه من الأهمية بمكان أن يقتنع المعنيين بتسيير النفايات بمزايا إعادة استعمال هذه النفايات القابلة للتحال وبضرورة الجمع الانتقائي لهذه المواد.

شرط آخر مركزي يتمثل في أن يكون إنتاج السماد ذا نوعية مقبولة إضافة إلي أهميته من الناحية الاقتصادية، فمن حيث السعر، هذا السماد الذي يمكن مقارنته بسعر بعض المواد كـ المخصبات الكيميائية أو الزبل، نادرا ما تغطي مداخيله و إراداته التكاليف (الجمع ، النقل ، المعالجة والتسويق)، فمن الضروري تحديدها بدقة قبل أخذ أي قرار بخصوص الاستثمار في مجال المنشآت التقنية.[Stephan Sanders, 258]

وتقنيات التسميد تتنوع وذلك حسب نوعية وكمية النفايات الموجهة للمعالجة.

فهي فلاحيه ريفية في الأنظمة التقليدية المستعملة في القطاع غير الرسمي، أما في المجال الصناعي فتستعمل التقنيات الحديثة ، حيث أن هذه التكنولوجيات في مجال التسميد تعمل على تحسين وتسريع العملية البيولوجية الطبيعية، ومنه البحث عن تعظيم نشاط الكائنات المجهرية وذلك بضبط المؤشرات الأساسية (درجة حرارة ، رطوبة ، تهوية...) لتحسين نوعية المادة الأساسية الموجهة للتسميد.

توجد عدة تقنيات للتسميد، فاختيار التقنية والتكنولوجيا، مرتبطتان بالوظيفة المحلية: طبيعة، كمية، وتوفر النفايات إضافة إلى تكلفة الإنتاج بما فيها اليد العاملة، الطاقة والماء.

أهم أنظمة التسميد الموجودة حاليا في السوق تنقسم إلى (4) أربعة أنواع:

النوع 1← التخمر en andains في الهواء الطلق أو في حظيرة مع تهوية ميكانيكية.

النوع 2← التخمر المسرع في خلايا أفقية ومغلقة.

النوع 3← التخمر المسرع في خلايا عمودية ومغلقة.

النوع 4← التخمر المسرع في أنبوب دائري.[Florence Charnay, 55, 2005]

الطريقة الأكثر انتشارا في البلدان النامية هي: التسميد في الحصدة(en andains) بنسبة 60%.

تقنية التخمر في الحصدة (en andains): توضع النفايات في داخل حصدة مصففة تقلب دوريا، هذه التقنية طبيعية أدخلت عليها تحسينات وتقنيات تسمح بديمومة عملية التحلل، شكل الحصدة الدائري، المثلثي، في شكل طبقات، الشبه منحرف لها تأثير كبير على فعالية المعالجة البيولوجية بجانب نظام التسميد المختار.

إسهام الأكسجين (O_2) أحد المؤشرات الضرورية لتشغيل جيد للتسميد.

ينجز بطريقة طبيعية من خلال التهوية الناجمة عن الغازات الساخنة في حصدة وخاصة من خلال التبادلات الغازية أثناء عمليات القلب المتتابعة، التجهيزات المستعملة في عملية القلب تتغير حسب حجم المصنع، حيث أن عمليات القلب تعمل على تجانس النفايات.

التهوية الميكانيكية تقنية أخرى تتمثل في وضع في حصدة كلاسيكية في نظام تهوية عن طريق أنابيب موضوعة على الأرض بنفخ أو امتصاص الهواء المزود عن طريق ضاغط الغازات، هذا النظام غير مناسب للبلدان النامية،طريقة التسميد في شكل حصدة andain en مستعملة في البلدان المصنعة كإسبانيا، فرنسا، ألمانيا وبعض البلدان النامية كالهند، المكسيك الأرجنتين...تعتبر هذه التقنية سهلة المراقبة ،تكلفتها الاستثمارية ضعيفة وتتطلب يد عاملة معتبرة .

[Florence Charnay,57]

2-6- أنواع ونوعية السماد

من الضروري الأخذ بعين الاعتبار مجموعة من المتطلبات بخصوص تسويق المنتوج أهمها: [Florence Charnay, 39]

-الطابع "غير المؤدي" من الناحية الصحية.

-انسجام و ملاءمة مع النباتات.

-غياب وعدم وجود الشوائب (بلاستيك، زجاج...)

-الحمولة بمواد مخصبة (N, P, K, Ca)

-الحمولة بملوثات محتملة (معادن ثقيلة)

-المتابعة لنوعية المنتوج.

2-6-1- نضج ورسوخ السماد: نوعية السماد مرتبطة بدرجة رسوخ المواد العضوية، ومنه من الضروري تحديد درجة نضج المنتوج أي المرحلة التي انطلاقا منها لا يؤدي السماد إلى آثار سلبية على النباتات.

- غالبا ما يقاس النضج عن طريق العلاقة C/N.

العديد من الباحثين في هذا المجال يؤكدون على أن العلاقة C/N القريبة والمحصورة ما بين 10-15 تناسب السماد الناضج.

اليوم هذه العلاقة (C/N) غير كافية لتحديد نضج السماد، من الضروري أن يضاف إليها معالم فزيوكيميائية (physico-chimiques) أخرى كاختبار التسمم النباتي.

[Florence Charnay, 40]

الجدول رقم(17): مؤشرات رسوخ ونضج السماد(%)

الرسوخ (%)	النضج (%)
- النشاط البيولوجي أو التنفس 35	- الآثار على النباتات 45
- درجة التحلل 20	- درجة التحلل C/N 23
- روائح كريهة 14	- النشاط البيولوجي أو التنفس 11
- استهلاك الأزوت 8	- فوائد زراعية (حالة للنسيج أو الحمولة بالماء) 9
- وفرة المغذيات 6	- روائح 9
- التسمم النباتي 4	- عناصر ممرضة 4
- الكربون المتوفر2	- لون 2
- اللون 2	
- انحلال وذوبان المعادن الثقيلة 2	
- الرطوبة 2	
- مخاطر بيئية على الصحة 2	
- حالة النسيج 2	
100	100

المصدر: [FlorenceCharnay, 40, 2005]

هذا الجدول يعطينا وبصفة موجزة مؤشرات الرسوخ والنضج الخاصة بالتسميد

[Florence, Charnay, 40]

2-6-2- دلائل النضج:هناك العديد من الطرق لتقييم النضج منها البدائية ومنها الأكثر تعقيدا، المقاربة الحسية(استعمال حاسة النظر و حاسة الشم) تسمح بالحكم على مرحلة نضج السماد، حيث أن هذا الأخير يشبه التراب (terreau) من حيث لونه "أسود داكن" وعديم الرائحة ويتفتت عند لمسه، درجة حرارته في نهاية العملية تكون راسخة ومستقرة وتقارب درجة حرارة البيئة الخارجية و لا تتجاوز 35درجة مئوية،هذه التقنيات البسيطة والسريعة، يجب أن تكمل وتتبع بتحاليل أكثر دقة في المخابر.

ا/ **الدلائل الفيزيائية**: معظم الدلائل الفيزيائية والنوعية تعطي معلومات حول مرحلة التخمر وليس حول درجة نضج السماد، الكثافة البصرية للسماد تسمح بعد وضعه في الماء بالكشف عن وجود مختلف المركبات والمكونات كالمواد الدبالية،هناك عدة طرق أخرى نوعية أهمها:

*التحليل بالأشعة تحت الحمراء، الطرق الخاصة بقياس درجات الحرارة (calorimétriques) التي تقارن السلوك الحراري.

*طريقة الاستشعاع (la fluorescence) أو الصدى المغنطيسي النووي باستعمال تقنية الكربون 13، كل هذه الطرق مرتبطة وتتوقف على طبيعة المادة الأساسية الابتدائية .

ب/**الدلائل الكيميائية**:معظم الدراسات المتعلقة بدرجة نضج السماد تعتمد على التركيز على تطور المعالم الفيزيو كيميائية الشاملة و أهمها: (PH) الأس الهدروجيني، علاقة C/N

الأس الهيدروجيني الحمضي (acide) صفة مميزة للسماد الغير ناضج السماد الناضج له أس الهيدروجيني قريب من الحياد أو أكبر (ما بين 7 و9).

العلاقة C/N تستعمل غالبا و بصورة عامة لقياس وتقييم نضج السماد الذي يمكن تحديده في المرحلة الصلبة أو السائلة عند اتصاله بالماء، إذا كان الناتج C/N أقل من 12 في المرحلة الصلبة هذا دليل على نضج السماد (يدل بصفة واضحة على نضج السماد).

ج/ **دلائل بيولوجية**: الاختبارات والتجارب البيولوجية لتقييم حالة نضج السماد متنوعة، منها ما تعتمد وتركز على وجود الأشكال المختلفة للمواد العضوية في السماد، وهناك اختبارات أخرى تعتمد على الآثار الضارة على النباتات كاختبارات التسمم النباتي وهناك اختبارات تعتمد على تحديد النشاط التنفسي للكائنات المجهرية في السماد من خلال قياس الأكسجين المستهلك أو إنتاج ثاني أكسيد الكربون.

← الاختبارات المتعلقة بقياس النشاط التنفسي: تعتمد على قياس نشاط تنفس الكائنات المجهرية الموجودة في السماد في الظروف الخاصة والمتعلقة بالحضانة(الرطوبة ودرجة الحرارة).السماد غير

الناضج، طلبه على (O_2) الأكسجين ونسبة إنتاجه لـ (CO_2) معتبرة نظرا للنشاط الجرثومي القوي الناجم عن الانحلال البيولوجي.

هناك عدة طرق لقياس النشاط التنفسي منها:

- طريقة الأنبوب الخاص بمعدل الأكسيجين [specific oxygen uptake rate] وتتمثل في قياس لتغيرات تركيز (O_2) الأكسجين في محلول مائي للسماد عن طريق السبر، مزايا هذه الطريقة تتمثل في استعمال الوسائل والأدوات العادية للمخابر.

- اختيار التسخين الذاتي(auto- échauffement) واحدة من النتائج المرتبطة بالنشاط المكثف للكائنات المجهرية، تتمثل في إنتاج الحرارة أثناء عملية تحلل المواد العضوية، حيث أن درجة التحلل لهذه الأخيرة يمكن قياسها وتقييمها من خلال قدرتها على الرفع من درجة الحرارة (التسخين الذاتي)، يكون السماد ناضجا إذا كانت درجة الحرارة تتراوح ما بين 30 و 40 درجة مئوية.

- **اختبار التسمم النباتي**: الاختيارات التسمم النباتي تعد وسيلة لتقييم حالة تسمم السماد في التربة، السماد غير الناضج يحتوي على مواد سامة كالحوامض الفينولية أو الأحماض الذهنية المتبخرة، اختبارات التسمم النباتي الأكثر استعمالا التي تقيم نضج السماد تتمثل في:

- اختبار نمو النباتات، اختبار أنتاش النبتات و اختبار نمو الجذور.

أسباب تسمم النباتات عديدة منها تثبيت الأزوت في التربة ، تدفئة الجذور وجود حوامض معدنية أو معادن...عدة دراسات أثبتت أن رسوخ السماد يؤدي إلى خفض التسمم النباتي.

[Florence, Charnay, 46,]

-الحمولة من المعادن عملية تقييم نضج السماد مهمة لتطبيقه واستعماله في التربة وتحديد نوعيته في العديد من البلدان، هناك عدة معايير تسمح بتحديد أقسام السماد منها: الرسوخ، النضج وكذلك الحمولة من المعادن الثقيلة و المواد الهامدة، هذه التقسيمات مستعملة في الدول الصناعية فقط أين توجد تشريعات ومعايير للنوعية صارمة، أما الدول النامية فمعظمها لا توجد بها تشريعات بخصوص نوعية السماد، حمولة السماد من المعادن الثقيلة من بين معايير النوعية التي ينصح بها دوما في التشريعات،هذه الحدود التشريعية يمكن أن تكون قريبة من الحمولة من العناصر المعدنية المحتواة في السماد المنتج في الدول النامية .

الجدول رقم(18): الحمولة من المعادن الثقيلة في عدة عينات من السماد (بـ ملغ/الكلغ).

المعادن الثقيلة	البينين 1999	غينيا 2001	اندونيسيا 1999	إيطاليا 1997	مالي 2003	كندا 1999	النمسا 1999
Cd	6.3	1.5	3	3.2	-	2.6	4
Cr	12.4	140	50	296	-	210	150
Ca	5.4	75	80	437	10	128	400
Pb	107	140	150	652	3.4	83	500
Zn	11	-	300	1228	110	315	1000
Hg	-	-	1	-	0.026	0.83	4
Ni	-	-	50	140	6.5	32	100
As	-	-	10	-	-	13	-

المصدر: [Florence Charnay, 48, 2005]

حمولة السماد بالمعادن الثقيلة تختلف من بلد لآخر، ففي الاسمده الحضرية غالبا ما تكون مصدرها النفايات المنزلية الخاصة كالبطاريات(Cd- Pb- Hg)،الطلاء(Pb- Cd- Cr)، البلاستيك (Zn- Ni- Cd)، ورق الكرتون(Pb) ومركبات إلكترونية (Cd- Pb)...الخ.

إن استخراج هذه العناصر السامة تعد مرحلة أساسية في مجال أسلوب المعالجة البيولوجية أو التسميد لأنها تكيف الحمولة من المعادن الثقيلة ومنه نوعية السماد .

[Florence Charnay, 48]

- قيم زراعية: نوعية السماد تقيم كذلك اعتمادا على قدرة المنتوج على تحسين خصوبة التربة، كون السماد يسمح بحركية ضعيفة للعناصر المغذية خاصة الأزوت.

هذا يعني أن عملية تمعدن (minéralisation)التربة لا تحرر إلا من5% إلى 20% من كمية أزوت السماد في السنة الأولى، غير أنه يضمن فيما بعد توفر الأزوت بطريقة متواصلة.

هناك مؤشران يقيمان:

- قدرة السماد على جاب العناصر المغذية للتربة إضافة إلي قيمته التحسينية و التخصيبية .

الإمداد الجيد بالمواد الضرورية كالفسفور، البوتاسيوم، المانزيوم والكالسيوم الناجم عن سماد النفايات الحضرية.

في الجدول التالي قيم المواد الضرورية للعديد من الأسمدة.

الجدول رقم(19):النوعية الزراعية لمختاف أسمدة النفايات المنزلية

المراجع	الوحدات	مالي	غينيا	بينين	فرنسا	إسبانيا
pH	U.pH	8.5	8.5	7.8	8	7.5
K_2o	ملغ/غ	10.6	10.9	6.2	0.8	5.8
Cao	ملغ/غ	90	57.5	54.2	3.4	-
Mgo	ملغ/غ	4.6	7.5	3.6	0.5	-
P_2o_5	ملغ/غ	092	10.5	45.8	0.4	9.6
C/N	ملغ/غ	16.8	13.6	17.6	14.7	9.2

المصدر: [Florence Charnay, 48, 2005]

إضافة إلى النوعية الجوهرية من العناصر الزراعية للسماد،القيمة التحسينية للسماد تقيم قدرة السماد على المحافظة أو الرفع من مخزون المواد العضوية للتربة،هناك عدة طرق لتقدير هذه القيمة كوضع أجهزة خاصة بنمو النباتات في البيوت البلاستيكية الدفيئة واستعمال أجهزة تجريبية في الحقول التي تبين أهمية وفائدة السماد بالنسبة للتربة والزرع، عند استعمال السماد في مجال زراعة البطاطا في غينيا ارتفع المحصول الإنتاج بنسبة 50%.

[Florence Charnay, 49]

2-7- مزايا وعيوب المعالجة البيولوجية (التسميد)

للمعالجة البيولوجية مزايا وعيوب تتمثل في:

أ/ مزايا التسميد:

التسميد تقنية قديمة تهدف إلى تثمين النفايات العضوية وإعادة استعمالها كدبال.

1- هذا التثمين يسمح بغلق الدورات الطبيعية وتحسين إنتاجية التربة.

2- تحسين الهيكلة والرسوخ الهيكلي للتربة: حيث أن التربة تخلط بالمادة العضوية (الدبال) والكائنات المجهرية لتشكل تربة دبالية التي تعتبر خزان من المواد المغذية للزراعة.

3- الاحتفاظ بالماء ومسامية ونفودية التربة: فبزيادة الدبال في التربة بنسبة 0.2% يؤدي إلى زيادة كمية المياه المتاحة للنباتات بنسبة 0.5%.إضافة إلى أن مسامية ونفودية التربة ترتفع بنسبة 1% و تهوية أحسن للتربة ونمو النشاط البيولوجي.

4- التأثير على الجانب الكيميائي للتربة: المواد القاعدية للسماد والمواد المعدنية الدبالية مفيدة ضد عملية تحميض التربة و ترسخها من الناحية التركيبة الكيميائية.

5- الأثر الصحي النباتي: بصفة عامة، يحتوي السماد على مواد تعطي قوة أكثر وقدرة تحمل في مواجهة بعض الأمراض و مسبباتها.[Florence Charnay, 54]

وعن مزاياه اتجاه النفايات المنزلية فهي تسمح بـ :

6- تخفيف حجم وكتلة النفايات ورفع من حمولة المواد الجافة من خلال تبخر الماء.

7- القضاء على الروائح الكريهة و على الأجسام المجهرية المولدة للأمراض.

[Smail Aboulam , 58,2005]

8- تثمين النفايات القابلة للتخمر التي تسمح بالحصول على مواد طبيعية البيوغاز والسماد. فمعالجة 1 طن من النفايات، تسمح بالحصول على 350 $م^3$ من البيوغاز

9- تنوع الأسواق: المجال الزراعي، المساحات الخضراء، (السماد)

10- خلق مناصب شغل لا تتطلب مهارات فنية خاصة.

[Jean, Michel Balet, 43,2005]

11- يساهم السماد في حماية البيئة بالتقليل من اللجوء إلى السماد الكيميائي ويمدد في عمر المفارغ.[M.A.T.E., 72, 2001]

ب/ سلبيات وعيوب التسميد:

1- ارتفاع الكلفة الاقتصادية: لكن عند تسويق المادة فإن هذه التكلفة الاقتصادية تتقلص إلى حد كبير.

2- إمكانية دخول المواد السامة كالمعادن الثقيلة (Cd, Pb, Hg…) وبعض المواد العضوية السامة الصعبة التحلل في التربة،ومنه التأثير السلبي على السلسلة الغذائية عند استعمال السماد في المجال الزراعي.

3- ضرورة التخلص من النفايات المتبقية والغير القابلة للتحلل والتي تشكل 25 إلى 50% من الحجم الكلي للنفايات.

4- إمكانية حدوث تلوث هوائي محدود إذا كانت عملية التحلل غير سليمة. (أي سيادة التحلل اللاهوائي (anaérobie). [سماح الغرابيبة، 232،233، 1977]

5- اختيار مكان الإنشاء يتطلب مراعاة قرب المنتجين، وطبيعة الطبقات التحية للأرض خطر تلوث المياه الجوفية، والإمكانيات المحلية لإعادة توزيع المنتجات الناجمة عن عملية التثمين.

6- عملية فرز النفايات المخصصة للتخمر يجب أن تكون صارمة لضمان النوعية بخصوص العمليات البيولوجية والمنتوج.

7- القيود القانونية: وحدات التسميد تعد، منشآت مصنعة خاضعة إلى تصريح إذا كان إنتاجها من السماد يتعدى 4000 طن سنويا يكون خاضعة إلى رخصة صادرة عن الجهات المختصة. [Jean Michel Ballet,43,2005]

2-8- واقع المعالجة البيولوجية للنفايات في البلدان النامية

يمكن تحليل واقع المعالجة البيولوجية للنفايات في البلدان النامية من عديد الجوانب نذكرها وفق التسلسل التالي: [Florence Charnay, 67,2005]

ا/ **الجانب التكنولوجي للأسلوب** : يتمثل مصدر اختلال التسيير بصفة أساسية في عدم ملاءمة تكنولوجيات التسميد وطبيعة النفايات، فغالبا ما تجمع النفايات المنزلية وتنقل في شكلها الخام إلى الموقع، ومنه يصبح من الضروري إجراء الفرز لإزالة المواد السامة والهامدة التي تسرع في إتلاف الأجهزة وتقلل من جودة ونوعية السماد، إذا كانت النفايات رطبة، من الضروري القيام بتعديلات على مستوى التجهيزات، حيث أن مشكلة التجهيزات غير الملائمة أو غير التامة تظهر بالتدريج عند تشغيل المصنع وتؤدي إلى عجز في صيرورة العملية.

في تركيا – مصنع إزمير (Izmir)الذي صمم بقدرة دنيا تقدر بـ 500طن/ اليوم، لا يشتغل إلا بنسبة 50%من قدراته بعد سنوات من إنشائه وهذا بسبب الاندثار المبكر للتجهيزات، المصانع المزودة بتكنولوجيا متقدمة تواجه مشاكل معقدة في مجال الصيانة وتكاليف تصليح مرتفعة، إضافة إلى عدم توفر قطع الغيار، حيث أن مدة الإصلاح الطويلة تؤدي بالمصنع الاشتغال بوتيرة ضعيفة (سلسلة غير تامة) أو توقيف العملية الإنتاجية،إضافة إلى المشاكل المرتبطة بإنشاء الموقع واختيار تقنية التسميد، هناك مشكلات تتعلق بعدم انتظام عملية المتابعة والمراقبة لصيرورة عملية الانحلال، فعمليات المراقبة المنتظمة ضرورية لمتابعة حسنة للعمليات المتعلقة بالمعالجة وتعديل المعالم، فعلى سبيل المثال، إذا لم تكن التهوية كافية ومنتظمة، النظام يتحول إلى تخمر غير هوائي، وفي حالة عدم توفر الظروف المواتية ،فان مدة المعالجة تطول مع بروز انبعاث الروائح الكريهة إضافة إلي أن المنتوج المتحصل عليه غير صحي ويشكل مخاطر جمة للزراعة والصحة البشرية، متابعة نسبة الرطوبة خلال التخمر ضرورية كذلك، فإذا كانت الرطوبة غير كافية، عملية التخمر تتباطأ وتكبح النمو الطبيعي للكائنات المجهرية المسئولة عن العملية، أما الرطوبة القوية فإنها تمنع التبادلات الغازية وتؤدي إلى تخمر لا هوائي (anaérobie) ، هذا المعلم مهم، ومنه يجب تعديل الرطوبة

أخذا بعين الاعتبار خصوصية الفصول (الجاف/رطب وممطر) ودون خلق الكثير من "العصارة" ، عملية مراقبة منتظمة ومتواترة تضمن نوعية جيدة للسماد النهائي.

ب/**الجانب التجاري للسماد**: السماد ككل منتوج تجاري خاضع لقانون السوق (العرض والطلب) وخاصة المنافسة، حيث يدخل في منافسة مع المخصبات الكيميائية التي تتصف بسهولة استعمالها وتتمتع بصورة وإيجابية على عكس السماد الناجم عن النفايات،غالبا ما تكون مصانع التسميد غير متأقلمة مع السوق المحلي، وحتى تكون مصانع السماد منافسة، من الضروري أن تنتج سماد ذا نوعية حسب حاجات ومتطلبات السوق، لهذا يجب القيام بدراسة عميقة للسوق قبل إنشاء المصنع، داخل السوق التقليدي للكمية أهمية أكبر من النوعية والسماد موجه إلى زراعة البقول أو زراعة أشجار الغابات وصيانتها و المشاتل،في البلدان النامية، أحيانا السوق غير موجود بسبب تقاليد تتعلق بالتسميد الفردي في المحيط الريفي أو غير مستغل، فالدراسات الأولية ضرورية كوسيلة تسويقية وتجارية جيدة لتسويق وترقية السماد.

إن عدم تسويق السماد المنتج قد يؤدي إلى تراكمه وفي النهاية إلى غلق المصنع أو تحوله إلى مفرغة كما حدث في مدينة البليدة (الجزائر).[Florence Charnay,68]

ج/**الجانب السياسي**: نجاح مرد ودية مصانع السماد في البلدان النامية مرتبط بإقحام السلطات المحلية في المشروع وذلك من خلال العمل بنظام تسيير شامل ومنسجم في مجال النفايات مع وضع سياسات لرسكلة المواد المفرزة وتثمين النفايات المنزلية مما يؤدي بالضرورة إلى إنشاء مصنع للتسميد، إضافة إلي أن التسيير السيئ للنفايات قد يكون مصدرا للاختلال على مستوى الجمع ومنه على مستوى التسميد. لهذا من الضروري وضع سياسة في مجال التحسيس والاتصالات تجاه السكان وخاصة مستعملي السماد وذلك لترقية وضمان المنتوج مع التركيز على مزاياه مقارنة مع المخصبات الكيميائية، ولتحقيق هذا الهدف بإمكان المسئولين المحليين القيام بحملات توعية وتحسيس في المدارس، وعلى مستوى جمعيات الأحياء...

إذا كان استثمار السلطات المحلية معتبرا و قويا لترقية السماد، فانه يكون أحيانا سلبيا عند وجود نزاعات مصلحيه (conflit d'intérêts) على مستوى السياسات المحلية، الوطنية أو داخل مجموعة المستغلين وهذا يؤدي إلى التباطؤ في أخذ القرارات التي قد تجمد التمويل وعرقلة وإفساد حملات الاتصال.[Florence Charnay ,69]

د/ **الجانب الاقتصادي والمالي**: تكاليف إنتاج السماد تحوي ، بالإضافة إلى تكاليف العملية التقنية، المصاريف الناجمة عن الدراسة الخاصة بالقابلية للتنفيذ "الاستثمار الأولي المتعلق بالتجهيزات

والعقارات(بنايات)، تكلفة الشراء، نقل المواد الأولية والسماد، المواد الداخلة (الماء، الطاقة) والمصاريف الإدارية..."علما أن إنشاء مصنع للتسميد أقل تكلفة مقارنة بمصنع الترميد أو مركز الدفن التقني.

خلال عملية الجمع، الوتيرة الضعيفة والوسائل الخفيفة لعمليات الجمع تنعكس في الموقع بوصول تدفقات غير منتظمة مما يتسبب في تخمر النفايات قبل معالجتها، من المفروض أن المبالغ المحصل عليها من عمليات بيع السماد والمواد القابلة للرسكلة المفرزة في الموقع تساهم في توازن ميزانية المصنع، حيث أن ثمن بيع السماد مرتبط بظروف كل مصنع وخاصة تكلفة إنتاجه، بعض المواقع ليست مربحة كون مداخيل بيع السماد والمواد القابلة للرسكلة لا تغطي تكاليف الإنتاج، التكييف والنقل،إضافة إلى سوق محدود ومنافسة المخصبات الكيميائية مما يحتم على بعض المستغلين تقليص ثمن البيع حتى ولو كان المنتوج ذا نوعية جيدة، ربحية المصنع ترتبط أيضا بمستوى التقنية العالية التي تتطلب صيانة دقيقة وتجربة لدى المتعاملين والتي من الصعب توفيرها.[Florence. Charnay, 70]

3- المعالجة الحرارية للنفايات المنزلية وما شابهها

تعد المعالجة الحرارية من أهم الأساليب في معالجة النفايات المنزلية وما شابهها كونها تقلص من كتلة وحجم النفايات المنزلية بالإضافة إلي تثمين بعض المواد والطاقة الحرارية، وتتمثل في الترميد والتحلل الحراري.

3-1- الترميد

استعمل هذا الأسلوب أول الأمر في بريطانيا ثم انتقل إلي بلدان أخري،وسنتطرق بإيجاز إلي الجانب التاريخي لهذه الطريقة المهمة في مجال معالجة النفايات المنزلية وما شابهها.

3-1-1- لمحة تاريخية عن ترميد النفايات المنزلية

المملكة البريطانية هي مهد عملية الترميد من خلال " british destructor" الذي صدر فيما بعد إلى باقي أنحاء العالم، غير أن بريطانيا تفضل الوضع في المفارغ كونه أقل تكلفة من الترميد. [Bertolini Gérard , 9 , 1994]

حيث أن في نهاية القرن التاسع عشر(19) و في أوج الثروة الصناعية، بدأت عملية ترميد النفايات المنزلية في بريطانيا،الأفران كانت ذات حجم صغير والعمليات المتعلقة بالاستغلال (حمولة النفايات وتفريغها) تتم بطريقة يدوية وسريعة، الطاقة الناجمة عن هذه التقنية تتم استغلالها عن طريق أنظمة التسخين الحضرية، وفي بداية القرن الماضي(20)، وضعت مداخن طويلة و حواجز، الغاية منها

تتمثل في و ضع حد للدخان الناجم عن عملية الترميد وتعرض العاملين إلى ألسنة النار إلى جانب عزل العمال عن الفرن.

في الثلاثينات من القرن العشرين، ظهرت الأفران الأولى والمصممة خصيصا لعملية ترميد النفايات، حيث أصبحت مزودة بشبكات متحركة تقوم بخلط ونقل النفايات إلى غرفة الحرق،الشيء الذي يسمح بترميد أفضل للنفايات وإنتاج أقل للملوثات

[loic Guerin, 11 , 2000]

العديد من الدول تستعمل هذه التقنية في مجال معالجة النفايات بنسب مختلفة: سويسرا 80%، اليابان ب70 %، السويد والدنمرك 60%، وتقدر هذه النسبة بـ 41% في فرنسا، وهي أقل في كل من ألمانيا وهولندا وذلك نظرا للمعارضة الشديدة من قبل السكان تجاه هذه التقنية.

[Bertolini Gerard,9 , 1994]

3-1-2-مفهوم الترميد: هو تقنية أكسدة المادة العضوية عن طريق الحرارة في وجود الأكسجين (O_2)، في حالة النفايات المنزلية، الهدف من استعمال هذه التقنية يتمثل في تقليص كتلة النفايات والحصول على بقايا هامدة مع إنتاج أقل ما يمكن من التلوث. [Bruno Debray , 7 , 1994]

أما المشروع الأوروبي فعرفه كما يلي "هو كل تجهيز أو وحدة تقنية ثابتة أو متحركة، مخصصة للمعالجة الحرارية للنفايات، باسترجاع أو بدون استرجاع للحرارة المنتجة عن طريق عملية الحرق". يشمل هذا التعريف كل من الموقع والمجموعة المكونة من منشآت الترميد، الاستقبال، التخزين والمعالجة الأولية للنفايات في الموقع ذاته وأنظمته التغذية المتعلقة بالنفايات والوقود والهواء، منشات المعالجة أو تخزين البقايا، غازات الحرق، مياه الصرف، المدخنة، التجهيزات وأنظمة التحكم الخاصة بعمليات الترميد وأنظمة التسجيل والمراقبة الخاصة بظروف وشروط الترميد. [Miquel Gérard, 127, 1999]

وعرفته الوكالة الفرنسية ADEME "يهدف الترميد إلى معدنة النفايات عن طريق الحرق في الأفران، يسمح بتقليص 70% من كتلة النفايات و90% من حجمها."[ADEME,94,1998]

3-1-3-معطيات تقنية حول الترميد

هناك معطيات تقنية حول عملية الترميد تتمثل في : [M.A.T.E, 77, 2001]:

3-1-3-1-وحدة الترميد: وحدة الترميد ليست فقط فرن الحرق بل هي منشأة صناعية تامة تحتوي على:

-تخزين النفايات الداخلة

-تغذية الفرن

-تسخين الفرن

-حرق النفايات مع إسهام الأكسيجين (O_2)

-استرداد الحرارة في شكل بخار أو كهرباء

-معالجة البقايا الصلبة خبث الحديد

-مراقبة إزالة التلوث بقايا تقنية دخان ترميد النفايات المنزلية

بالإضافة إلي أن ظروف وشروط الاستغلال محددة بالقوانين، الغازات الناجمة عن الترميد يجب إيصالها إلى درجة حرارة تقدر ب 850° كحد أدنى لفترة تقدر بثانيتين (2) على الأقل.

يجب أن تكون المنشآت مزودة بـ محارق مساعدة تستعمل في تشغيل الفرن أو عندما تنخفض درجة الحرارة إلى أقل 850°. تختلف أحجام المنشآت فهي تتراوح من 50 طن إلى أكثر من 1000 طن في اليوم أي ما بين 2 و 50 طن في الساعة في حالة المنشآت الكبيرة.

3-1-3-2-عملية الترميد والقوة الحرارية السفلى (P.C.I.): [M.A.T.E, 78]

هي إحدى الخاصيات المتعلقة بالنفايات والمرتبطة بعملية الترميد وتتغير عبر الزمن والمناطق (حضرية، ريفية) وتعرف من خلال احتواء النفايات على الماء بالإضافة إلى الجزء الخاص بالمواد القابلة للاشتعال،النفايات غير متجانسة من حيث تركيبها، القوة الحرارية للنفايات المنزلية يتراوح مابين 4000 و10000 كيلوجول/الكلغ، للمقارنة القوة الحرارية السفلى للحطب تقدر بـ 15000 كيلوجول/كلغ.

3-1-3-3-التقنيات الخاصة بوحدات الترميد

توجد ثلاثة تقنيات مختلفة و هي: [M.A.T.E ,80-81 ,2000]

الفرن المجهز بشبكة،الفرن الدوار والفرن المجهز بطبقة مائعة.

ا/**الفرن المجهز بشبكة**: وهي طريقة الترميد الأكثر استعمالا وتتمثل في الأفران المجهزة بشبكة لها قدرة استيعابية تتراوح ما بين 3 و 20 طن في الساعة،نماذج الشبكة متنوعة وعديدة منها من لها شكل سلم ،درجاته تتحرك بطريقة منتظمة وتحرك معها النفايات ،ومنها ما تتشكل من لفائف متتالية تدفع النفايات على الشبكة ، تكون درجة الحرارة تتراوح ما بين 900° و 1000°، تتم التهوية من خلال الشبكة بحيث يمكن تعديل و توزيع الهواء في الأجزاء المختلفة، وبعد استخراج خبث الحديد بطريقة مغناطيسية، يتم إخلائه نحو وحدات التخزين . هذه مصانع لها كل الضمانات بخصوص المردودية والفعالية غير أن تشغيلها يتطلب يد عاملة مؤهلة.

ب/الفرن الدوار:هذه التقنية تستعمل أفران دوارة، تدخل النفايات في أسطوانة مائلة قليلا بالنسبة للاتجاه الأفقي، حيث أن حركة الفرن تسهل الاتصال بين النفايات و عملية الحرق. وقت المكوث معتبر لتحقيق عملية حرق تامة، وعملية استخراج خبث الحديد والرماد تتم عن طريق الجاذبية تحت تأثير المنحدر أو الميل.

أحد أهم مزايا الفرن الدوار تتمثل في نوعية عملية خلط النفايات التي تتم بفضل دوران الفرن الذي يحدث عملية القلب بطريقة دورية،هذا النوع من الفرن يسمح بترميد كل أنواع النفايات إلا أنه في الوقت الراهن، يستعمل لترميد النفايات الصناعية. [M.A.T.E ,81]

درجة حرارة الحرق أقل مقارنة مع الفرن الكلاسيكي و تتراوح ما بين 650 إلى 700°

[Miquel Gérard, 134,1999]

ج/الفرن المجهز بطبقات مائعة:تقنية الطبقات المائعة والمكثفة تستعمل لترميد بقايا ومخلفات الوحول،حيث أن النفايات تحقن في طبقة من الرمال تبقى معلقة بفضل تيار هوائي صاعد. الرماد يتطاير مع الدخان وتنتهي في الجهاز الخاص بتصفية الدخان.

[M.A.T.E, 82,2000]

علما بأن النفايات تسخن إلى درجة 700° وعملية الحرق جيدة، هذه التقنية بسيطة ومكيفة لمنشآت ذات قدرات صغيرة (2 إلى 10 طن/الساعة).[Miquel Gerard, 134,1999]

مقارنة مع التقنيات التقليدية (الفرن ذا الشبكة) الفرن ذا الطبقة المائعة له عدد من المزايا: [Miquel Gérard, 134]

-تكاليف الصيانة تعد منخفضة (حيث أنه ليس هناك تفكيك أو فصل للشبكات و صيانتها، دراجات الحرارة أقل ارتفاعا)

-نوعية المواد المعالجة أكثر أتساعا و تنوعا.

-الطبقة المائعة تتقبل رطوبة (عالية) أكبر، معالجة الوحول، النفايات الخاصة، النفايات الصناعية المشابهة للنفايات المنزلية و نفايات المستشفيات.

-المردودية الطاقوية أحسن.

-المنتجات الثانوية مختلفة مع تقليص محسوس 90% من بقايا الترميد ذا الشبكة مشكلة من هذه النسبة تنزل إلى 40% في حالة أفران الطبقة المائعة، إضافة إلى أن خبث الحديد ذا نوعية أحسن مقارنة مع تلك الناجمة عن الفرن ذا الشبكة الذي يتلقى معالجة لعدة أسابيع (فرز + عملية تنضيج)

قبل أن تثمين في شكل طبقات سفلى لتلبيس الطرقات، خبث الحديد الناجم عن أفران الطبقة المائعة لا يتطلب عملية تنضيج.

3-1-4-ترميد النفايات المنزلية: مبادئ ومراحل

منشآت ترميد النفايات المنزلية يتكون من (5) خمسة أجزاء:حفرة تخزين النفايات ،الفرن ،نظام تبريد الغازات واسترجاع الطاقة ،نظام معالجة الدخان، جهاز استرجاع المواد الثانوية للترميد وإخلاء الدخان.شكل مصنع ترميد النفايات المنزلية (أنضر الملحق)،أهم هذه الأجزاء تتمثل في: [Loic Guérin, 21,2003]

1- **الحفرة**: و تتمثل في المكان الذي تفرغ فيه النفايات، ويجب أن تكون الحفرة مغطاة حتى يتم تجنب تطاير الحطام والنفايات، حيث تكون المساحة المخصصة للتفريغ مغلقة ومنخفضة،وأن تكون محكمة السد وغير نافذة وبإمكانها استقبال حجم نفايات يعادل يومين أو ثلاثة من الجمع.

2- **الفرن**: هو الجزء أين تجف النفايات وتأكسد جزئياتها القابلة للاشتعال ،الفرن ذا نوعية جيدة مصمم بطريقة تسمح بتوزيع جيد للنفايات على الشبكة وتخلط بطريقة مضبوطة وسليمة.

الغاية من خلط النفايات تتمثل في احتكاك النفايات مع الهواء الساخن حتى يتم تجفيفها وتحليل المواد إلى جزئيات بسيطة التي تصل في النهاية إلى درجة الاحتراق.

يفرض القانون إيصال غازات الحرق، في مدة ثانيتين ،إلى درجة حرارة تقدر بـ 850° مئوية مع وجود على الأقل 6 % من الأكسجين (O_2)،إضافة إلى ضرورة أن تكون هذه الغازات تحتوي على 100 ملغ/م^3 من أحادي أكسيد الكربون (CO) وعند خروجها من الفرن لا تحتوي على أكثر من 5% من المواد التي لم تحترق، نوعية الحرق مرتبطة أساسا بأربع مؤشرات هي: [Loic Guérin, 21]

أ- حمولة أو كمية كافية من الأكسجين (O_2) لضمان عملية حرق وترميد حسنة.

ب- درجة حرارة كافية (من 900° إلى 1000°)

جـ- اهتياج كاف مع تجنب تطاير الغبار (رماد متطاير)

د- وقت مكوث النفايات يقدر ما بين 30دقيقة إلى ساعة.

3- **عملية تبريد غازات الحرق**: عند خروجها من غرفة الترميد، تصل درجة حرارة الغازات إلى 1000° وعليه من الضروري تبريدها إلى درجة تقدر بـ 250° قبل معالجتها، لأن أنظمة إزالة الغبار لا تتحمل الحرارة المرتفعة.

وهذه العملية تسمح باسترداد جل المعادن الثقيلة المتبخرة أو الممتصة من طرف الغازات أو الجزيئات الدقيقة للدخان، وهناك ثلاثة أنظمة أساسية للتبريد:

أ- **التبادل الحراري** (Echange thermique): المستعمل أيضا في مصانع التثمين الطاقوي.

يسمح هذا التبادل الحراري بإنتاج الماء الساخن (الذي بدوره يسمح بإنتاج الطاقة الكهربائية) أو البخار (الذي يسمح بكل التثمينات الممكنة ومنها التثمين الكهربائي).

ب- **التذويب عن طريق الهواء:** بتوفير كمية كبيرة من الهواء، بحيث يكون حجمه ثلاثة أضعاف أو أربع أكبر من حجم الغاز الواجب تبريده و تكون درجة حرارته تساوي 15°.

ج-حقن الماء: يتمثل في ضخ الماء لتبريد الغازات، هذا الأسلوب مكاف لكونه يستهلك كمية كبيرة من الماء.

3-1-5-انبعاثات وبقايا المعالجة الحرارية (الترميد) والمعايير الأوروبية

ينجم عن المعالجة الحرارية مجموعة من الانبعاثات والبقايا تحكمها معايير قانونية وتقنية للحد منها والتقليل من أثارها السلبية ، منها المعايير الارورويبة.

3-1-5-1-أنواع الإنبعاثات

الترميد يحال المادة الأولية من خلال عملية الأكسدة و يقاص حجم النفايات بنسبة 90%، وعند الحرق ينجم عن الترميد خمسة أنواع من الإنبعاثات:

[Sidi Ould Aloueimine ,76,2005]

الماء، الغازات (Hcl-So_2-Nox-Co- Co_2) ،غبار معدني (رماد)، معادن ثقيلة (رصاص، نحاس، زئبق، كدميوم، النيكل، الأرسونيك) وذرات عضوية (الكربون..)، هذه الانبعاثات يمكن معالجتها عن طريق إجراءات خاصة غير أن منها ما هو سام للإنسان أو المحيط الطبيعي و البيئة، وتختلف الآثار و المضار حسب طبيعة وتركيبة الملوثات.

الغاز الكربوني: عملية الترميد ينجم عنها الغاز الكربوني (Co_2) هذا الأخير يتولد عن حرق بقايا النباتات، البلاستيك، الورق ... وخاصة عن عملية حقن الهواء، حيث أن ترميد 1 طن من النفايات ينتج 5000م^3 من دخان CO_2 أحد أكبر المتسببين في ظاهرة الاحتباس الحراري.

اوكسيد الأزوت: غالبا (No) مونوكسيد الأزوت (No_2) ديوكسيد الأزوت(هناك عدة غازات من نفس العائلة)هي عبارة عن سائل وغاز مزعج، موجود بكميات كبيرة في الجو وتعطي لون بني أسمر للكتلة الهوائية التي تغطي المناطق الحضرية وتساهم في ظاهرة "الأمطار الحمضية"، الترميد ينتج جرعات ضعيفة من Nox .

يمكن الحد من هذه الغازات بتخفيض درجة الحرارة وإضافة الأمونياك الذي يتفاعل مع Nox ويقلصها.

المعادن الثقيلة:أهمها المعادن الثقيلة السامة كالزئبق (Hg) و الكدميوم (Cd)، الكروم (Cr) والرصاص (Pb).

المعادن ذات سمومه متوسطة: كالنحاس (cu) النيكل (Ni) التي تعتبر أقل تسمما من سابقتها غير أن لها أثرا في تكوين الديوكسين في الإنبعاثات الغازية.

معادن ذات سمومه ضعيفة: كالحديد (Fr) و الألمنيوم (Al)

معظم المعادن الثقيلة لا يمكن القضاء عليها عن طريق الحرق، ومنه فهي متواجدة في البقايا، و يتمثل الحل الأفضل للتقليل من تأثيرها في إنزالها قبل عملية الترميد.

الديوكسين: الديوكسين هو عبارة عن مركبات عضوية تتكون في جميع عمليات الحرق، يتعلق الأمر بعائلة تتكون من 210 عنصر تتصف بعدد ذرات الكلور(Cl)(من 1 إلى 8 ذرات من الكلور)، سمومة الديوكسين تتركز في السلسلة الغذائية وخاصة في الحليب الحيواني، وتنجم عنه آثار لأمراض جلدية وأمراض الكبد، ففي عام 1974، اقر المركز الدولي للبحث حول السرطان التابع للمنظمة العالمية للصحة، بأن الديوكسين من المسببات لمرض السرطان.

الجدول رقم (20): نسب المعادن السامة المنبعثة وملوثات عضوية ومعدنية أخرى

المعادن	الانبعاثات الجوية عن طريق عملية الترميد	
	طن/ السنة	(%) الإنبعاثات الكلية
الأنتيموان	0.67	19
الأرسونيك	0.31	3
كدميوم	0.75	9
كروم	0.85	2
نحاس	1.58	4
قصدير	0.81	15
مانغنيز	8.26	21
زئبق	1.16	32
نيكل	0.35	0.6
رصاص	2.37	20.7
سلينيوم	0.11	11.0
فانديوم	11.5	1.0
الزنك	5.90	4.0

المصدر: [Sidi Ould Aloueimine, 76,2005]

يوضح الجدول نسب المعادن المنبعثة على المستوى العالمي ومنه الخطر الحقيقي المرتبط بعملية ترميد النفايات ،حيث يمثل واحدة من بين السلبيات لهذه التقنية التي تعتبر مصدر لقسط كبير من التلوث الجوي من خلال الإنبعاثات لبعض المعادن السامة والملوثات العضوية والمعدنية.

3-1-5-2- المعايير الخاصة بالانبعاثات الغازية

تطورت المواقف والمعايير المتعلقة بالانبعاثات الغازية، في عام 1972، صدر قانون الحد من انبعاث الغبار، وفي عام 1986، أدخلت قواعد قانونية تتعلق بعتبات "Hcl" الحمض كلوريدريكي والمعادن الثقيلة، وفي سنة 1989، قلصت العتبات الخاصة بانبعاث الغبار، Hcl والمعادن الثقيلة وحددت عتبة جديدة بخصوص (SO_2)، حيث أن كل قانون جديد يرفع من العتبات السالفة ويضيف عتبة جديدة بخصوص ملوث أخر، والجدول التالي يوضح المعيار القانوني و المتمثل في نسب تقليص الغبار والملوثات.

الجدول رقم (21): نسب تقليص الغبار والملوثات

الغبار والملوثات	النسب
الغبار	%98
حمضHcl	%99
حمضhafnium HF	%95
So_2	%83
المعادن الثقيلة الغير متطايرة	%99.5
المعادن الثقيلة المتطايرة	%99
ديوكسين	%99

المصدر:[loic Guérin, 21,2003]

3-1-6- معالجة الدخان

بعد عملية التبريد، يزال تلوث الغازات. وتتمثل الملوثات في الغبار(رماد متطاير وغازات حمضية كـ $Hcl-SO_2- SO_3-HF$)، معادن ثقيلة وجزئيات لم تحترق.

هناك أربع طرق أساسية لمعالجة الدخان:الطريق الجاف، الطريق النصف رطب، الطريق الرطب، الطرق رطب بدون طرح للسوائل أو الطريق المزدوج. [loic Guérin, 21-22]

1- **الطريق الجاف**:تعالج غازات الحرق التي تحتوي على ملوثات جزئية وغازية باستعمال الطريق الجاف، حيث تعالج بداخل غمد التفاعلات ثم يزال عنها الغبار قبل طرحها في الهواء. محلول قاعدي هيدروكسيد الكالسيوم($Ca(OH)_2$) أو الهدروجينوكاربونات الصوديوم ($Na\ H\ Co_3$)) يسحق ثم يحقن في غمد التفاعلات أين يخلط مع غازات الحرق،اماالغازات الحمضية فتحين عند احتكاكها بالمحلول القاعدي. [loic Guérin, 23]

حقن الفحم النشط يسمح بتحسين معالجة المعادن العضوية الثقيلة التي ما تزال في شكل غازات إضافة إلى المركبات العضوية،أما الجزئيات الصلبة فتفصل عن الدخان بواسطة جهاز إزالة الغبار ،الدخان المنقي يطرح في الجو عن طريق مدخنة.

2 **الطريق النصف رطب:** الغازات الناجمة عن عملية الحرق (الترميد) والتي تحتوي على جزيئات ملوثة وغازات تعالج باستعمال الطريق النصف رطب في نطاق التفاعلات، ثم يزال عنها الغبار قبل أن تطرح في الجو، في نطاق التفاعلات الغازات الحمضية تتفاعل أولا في مرحلة سائلة مع المحلول القاعدي في شكل مادة ترش عن طريق تربينة تدور بسرعة كبيرة تبخر الماء يؤدي إلى

تبلور الأملاح الدائبة في شكل قطرات وتنخفض درجة حرارة الدخان وهذا ما يساعد انفعالات المعادن الثقيلة عندما يتبخر كل الماء، الغازات الحمضية المتبقية تحين مرحلة الجافة بالاتصال بما تبقى من المحلول القاعدي،ما تبقى من المعالجة تكون على غرار الطريق الجاف.

3 الطريق الرطب: تعالج الغازات الناجمة عن طريق عملية الترميد باستعمال الطريق الرطب، بعد إزالة الغبار يتم إشباع الدخان بالماء، فتذوب الغازات الحمضية في محلول الغسيل الذي يدور في أبراج ثم تحين عن بواسطة محلول قاعدي أو أكثر، وعند الخروج من الأبراج، توجد آلات تقوم بتوقيف القطرات العالقة بالدخان الذي يطرح في الجو عن طريق المدخنة .

مواد الغسيل المحينة توجه نحو منشآت المعالجة لاستخراج الجزيئات العالقة والمعادن الثقيلة الذائبة، المياه المصفاة يمكن إزالتها في منشآت المعالجة أو طرحها في المحيط الطبيعي. [loic Guérin]

4- الطريق الرطب "دون طرح سائل"أو الطريق المزدوج: هذا الأسلوب مبدأ لمعالجة الدخان يجمع بين أنظمة الطريق الرطب والطريق نصف رطب، معالجة السوائل فقط تختلف عن معالجتها عن طريق الرطب، فبعد تحيين مواد الغسل توجه نحو نطاق للتبخر لخلطها مع غازات الحرق التي تحتوي على جزيئات ملوثة و ملوثات غازية، تبخر الماء يؤدي إلى تبلور الأملاح الذائبة في محاليل الغسل وانخفاض درجة حرارة الدخان، هذا ما يساعد على تكثيف المعادن الثقيلة ، جهاز حقن الفخم النشط يسمح بتحسين معالجة المعادن الثقيلة الغازية ومركبات العضوية (ديوكسين، فيران ، الجزيئات الصلبة (الأملاح المبلورة، رماد متطاير، المعادن الثقيلة المكثفة)، تنفصل عن الغبار في آلة إزالة الغبار.

أما بخصوص معالجة بقايا الدخان الناجم عن الترميد فهناك ثلاثة تقنيات أساسية هي**:** [ADEME, 98,1998]

- الترسيخ و التصلب: تتم العملية بواسطة مواد رابطة هيدرولوجية (الاسمنت، البزولان) وهي تقنيات تستعمل بطريقة صناعية تسمح بالحصول علي أشكال وتركيبات كيميائية أكثر رسوخا ونفايات أكثر صلابة وغير نافدة.

- التزجيج: الذي يؤدي إلي تكوين الزجاج أو المعادن الاصطناعية المركبة، وهي تقنية مكلفة.

- التغطية بواسطة مواد رابطة عضوية كالزفت أو قالب من البلاستيك، هذه الروابط تسمح بتغطية النفايات في هياكل صلبة دون أي تحويلات كيميائية للملوثات .

3-1-7- معالجة خبث الحديد

تتم المعالجة الأولية في وحدات ترميد النفايات المنزلية عند خروج خبث الحديد من الفرن، حيث تتلقى العديد من المعالجات، فتبرد أولا عن طريق عملية الغسل بالماء فترتفع نسبة الحمولة من الماء بـ 25% وتزال الأجزاء الكبيرة التي لم تحرق بواسطة عملية الغربلة، الفرز الأول المغناطيسي يسمح بإزالة المواد الحديدية، وبعد هذه المعالجة الأولية يخزن خبث الحديد في انتظار الإخلاء نحو إحدى المنشآت المخصصة لمعالجة خبث الحديد الناجم عن الترميد (منشآت التنضيج والإعداد)، حيث تحصل عملية التنضيج أثناء مدة التخزين التي تقدر بثلاثة أشهر والتي تسمح بترسيخ الخصائص الكيميائية: الأكسدة الطبيعية لخبث الحديد، عملية كربنة الكلس، خفض من قوة الأس الهيدروجيني (PH)، ومنه تقليص القدرة التلوثية الكامنة لخبث الحديد، أما الإعداد فيهدف إلى إعطاء التجانس لخبث الحديد وسحب العناصر المرغوب فيها أو العناصر غير المرغوب فيها.

هناك عدة عمليات تتعلق بالإعداد أهمها: [Miquel Gérard, 161,1999]

- الفرز عن طريق سيران الهواء في الأنابيب لإزالة العناصر التي لم تحرق (بلاستيك، الورق).
- الفرز المغناطيسي لإزالة المواد الحديدية.
- الفرز عن طريق تيار فوكولت لإزالة الألمنيوم.

في نهاية هذه العمليات مكونات خبث الحديد تصبح كالتالي: [Miquel Gérard, 162.]

الجدول رقم(22): مكونات خبث الحديد في نهاية العمليات

سيليس وألومين	%62
كلس	%18
ماء	%15
أملاح	%2
عناصر لم تحرق	%2
معادن ثقيلة	%1

المصدر:[Miquel Gérard, 162,1999]

بناءا على المعايير السالفة الذكر بالإمكان تثمين خبث الحديد بالطرق التالية:

- التثمين عن طريق بيع المعادن: الفرز المزدوج المغناطيسي وعن طريق تيار فوكلت يسمح بعزل المعادن الحديدية خاصة الفولاذ والألمنيوم.

- استرجاع الفولاذ عن طريق الفرز المغناطيسي يهدف إلى الوصول إلي تركيبة متجانسة تسمح باستعماله في الدورة الإنتاجية من جديد.

- استرجاع الألمنيوم عن طريق تيار فوكات له أهمية حيث أن حجم الألمنيوم بالرغم من أن حجمه أقل مقارنة بالفولاذ إلا أن ثمنه يعادل إلى ثلاثة أضعاف ثمن الفولاذ.

- التثمين في تقنيات أشغال الطرق: الخصائص الفيزيائية لخبث الحديد تسمح باستعماله في تقنيات الخاصة بأشغال الطرقات.

3-1-7-1- المعيار الفرنسي"AFNORX 31-210 " **المحدد لنوعية خبث الحديد**

الأشغال المتعلقة بالأبحاث في مجال سلوك النفايات على المدى الطويل وبالخصوص بقايا ترميد النفايات المنزلية، أغلبها تنجز في إطار معياري (normatif) يتطور باستمرار، حيث أن مخابر البحث تساهم في بناء الإطار المعياري للدراسة المتعلقة بالنفايات وتطورها عبر الزمن، ويتمثل في الوسيلة المستعملة من طرف مخابر المراقبة (في فرنسا البروتوكول أو المعيار AFNOE X 31-210)، فهي عبارة عن مرجعيات تقنية ضرورية لتسيير بيئي ذا نوعية وتسهل التطابق مع المتطلبات والقيود القانونية، وتهدف إلي:[loic Guérin, 26]

- إنتاج أدوات بسيطة، فعالة وسريعة، لأخذ القرار بخصوص قبول النفايات أو عدم قبولها في المفارغ.

- تطبيق منهجية لتحديد سلوك معين على المدى الطويل من خلال التجارب المناسبة والملائمة، وبه كل التقنيات والطرق خاضعة لتجارب في ميادين مكملة وتتطلب في بعض الحالات تكييف معين للتمكن من تطبيقها في مجال النفايات.

يقسم المشروع الفرنسي خبث الحديد إلى ثلاثة أقسام: [loic Guérin, 29]

1- خبث الحديد القابل للتثمين(V): يحتوي على جزء صغير من الملوثات ويمكن استعماله كطبقة تحتية في أشغال الطرقات، هذا القسم يمكن أن يصبح قابل للتثمين بعد سنة.

2- خبث الحديد القابل للتنضيج (M): له خصائص وسطية، تتلقى معالجة أولية إضافة إلى مرحلة تنضيج.

3- خبث الحديد القابل للتخزين(S): يحتوي على جزء كبير من الملوثات توجه مباشرة لمراكز الدفن التقني لإزالتها والجدول التالي يعطي بدقة المعايير التي تسمح بتصنيف خبث الحديد.

الجدول رقم(23): المعايير التي تسمح بتصنيف خبث الحديد

	قابلة للتثمين -V-	قابلة للتنضيج-M-	قابلة للتخزين -S-
جزء دائب	%5 >	5 ــــــــــــ %10	%10 <
صلفات	< 10 غ/كلغ	10 ــــــــــــ 15 غ / كلغ	> 15 غ/ كلغ
الزئبق	< 0.2 ملغ/كلغ	0.2 ــــــــــ 0.4 ملغ/كلغ	> 0.4 ملغ/كلغ
الرصاص	< 10 ملغ/كلغ	10 ــــــــــــ 50 ملغ/كلغ	> 50 ملغ/كلغ
كوديوم	< 1 ملغ/كلغ	1 ــــــــــــ 2 ملغ/كلغ	> 2 ملغ/كلغ
أرسونيك	< 2 ملغ/كلغ	2 ــــــــــــ 4 ملغ/كلغ	> 4 ملغ/كلغ
الكروم	< 1 ملغ/كلغ	1 ــــــــــــ 2 ملغ/كلغ	> 2 ملغ/كلغ

المصدر: [loic Guérin, 28, 2003]

القيم المرتبطة بالعتبات (seuils) منصوص عليها معرفة ومحددة عن طريق التعليمة المؤرخة في 9 ماي 1994(التشريع الفرنسي).

3-1-7-2-أهداف معالجة خبث الحديد

تتمثل في النقاط التالية :[ADEME, 98,1998]

التخزين المقدر بحوالي 12 شهر يسمح بنضج خبث الحديد المتمثل في:

- نقص هام في حمولة المياه الشيء الذي يحسن من المواصفات الكيميائية للمنتوج.
- رسوخ المواصفات الكيميائية الأساسية.
- تحسين المواصفات البيئية للمنتوج .
- تحسين المواصفات الميكانيكية للمنتوج .
- استخراج الأجزاء القابلة للتثمين (حديدية وغير حديدية).

(SE T R A-CSTR .Utilisation des mâchefers d'incinération des ordures ménagères en techniques routières, note d'information № 103 ,1995).

3-1-8- أشكال التثمين المرتبطة بعملية الترميد

ينجم عن عملية الترميد ثلاثة أنواع من الإنتاج: [www.novergie.fr]

- الحرارة و البخار.

- خبث الحديد وهو عبارة عن بقايا صلبة ناجمة عن عملية حرق النفايات المنزلية التي بقيت في الجزء السفلي للفرن، ناجم عن ترميد النفايات المنزلية، ويكون في شكل حبيبات رمادية اللون تتكون من خليط من المعادن، الزجاج، السيليس، الالمين، كالكير كلس الماء والمواد التي لم تحترق.

- غبار الرماد المتطاير وبقايا معالجة الغازات المسترجعة في المخرج العلوي للفرن، بقايا عملية تنقية الدخان الناجم عن ترميد النفايات المنزلية.

علما أن 1 طن من النفايات المرمدة تنتج من 2 إلى 5 كلغ من البقايا الدخانية والغازية، كل واحد من هذه العناصر السالفة الذكر قابل للمعالجة أو التثمين.

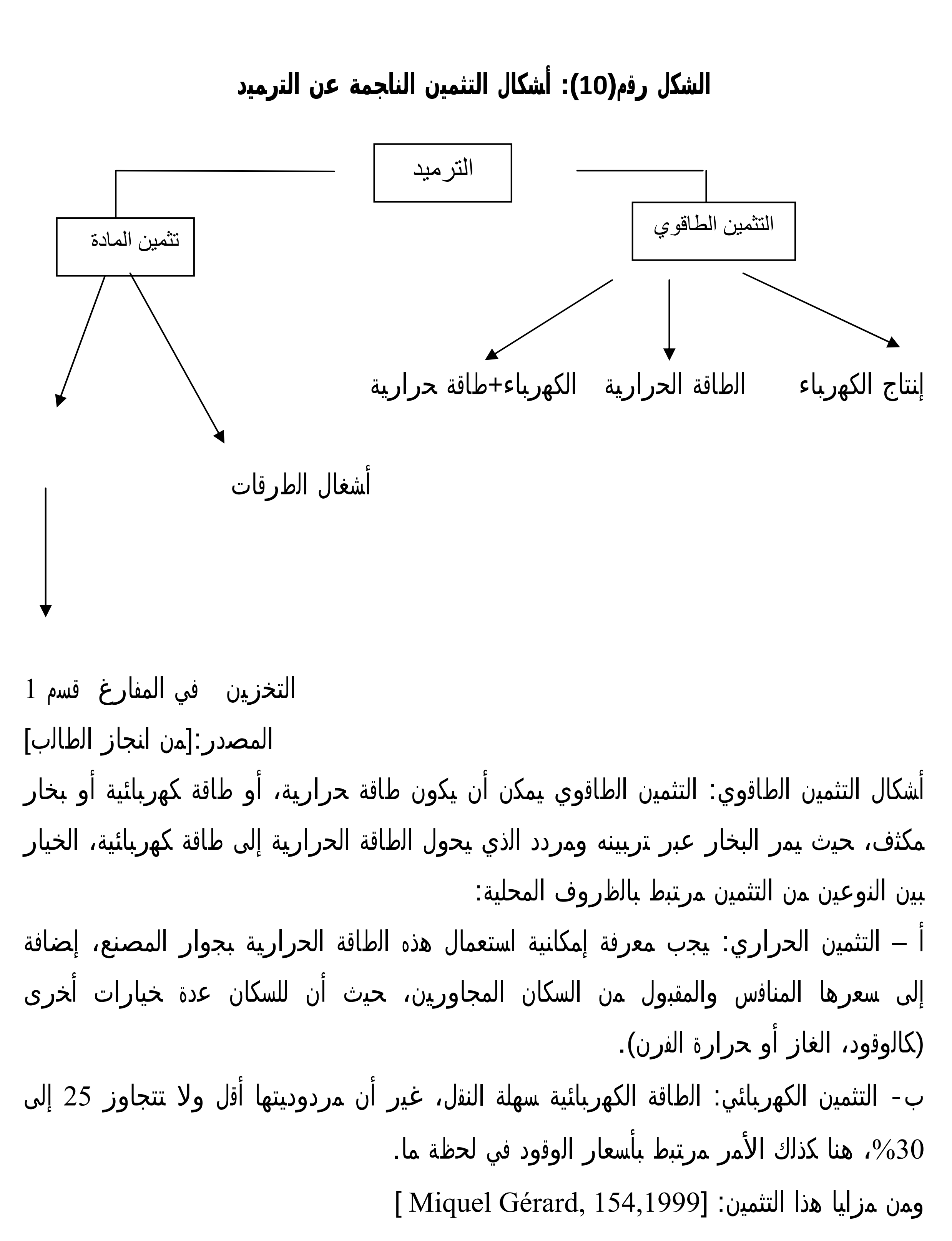
التثمين: وحدات الترميد والتثمين الطاقوي تحول النفايات المنزلية إلى مواد قابلة للرسكلة (تثمين المادة) وإلى طاقة حرارية أو كهربائية (التثمين الطاقوي).

1-تثمين المادة: 1 طن من النفايات المنزلية ينجم عنها خبث الحديد الذي يمكن تثمينه في أشغال الطرقات، أما بقايا عملية تصفية وتنقية دخان ترميد النفايات المنزلية فترسخ ثم تخزن في مراكز التخزين القسم I.

2-أما التثمين الطاقوي فهو عبارة عن الطاقة الناجمة عن عملية ترميد النفايات المنزلية التي تسترجع في مرجل، وهناك ثلاثة أنواع من التثمين الطاقوي: إنتاج طاقة حرارية تغذي شبكة التسخين الحضاري، إنتاج الكهرباء أو إنتاج مزدوج طاقة حرارية وكهرباء.

الشكل يلخص أشكال التثمين المتعلقة بعملية ترميد النفايات المنزلية.

الشكل رقم(10): أشكال التثمين الناجمة عن الترميد



المصدر:[من انجاز الطالب]

أشكال التثمين الطاقوي: التثمين الطاقوي يمكن أن يكون طاقة حرارية، أو طاقة كهربائية أو بخار مكثف، حيث يمر البخار عبر تربينه ومردد الذي يحول الطاقة الحرارية إلى طاقة كهربائية، الخيار بين النوعين من التثمين مرتبط بالظروف المحلية:

أ – التثمين الحراري: يجب معرفة إمكانية استعمال هذه الطاقة الحرارية بجوار المصنع، إضافة إلى سعرها المنافس والمقبول من السكان المجاورين، حيث أن للسكان عدة خيارات أخرى (كالوقود، الغاز أو حرارة الفرن).

ب- التثمين الكهربائي: الطاقة الكهربائية سهلة النقل، غير أن مردوديتها أقل ولا تتجاوز 25 إلى 30%، هنا كذلك الأمر مرتبط بأسعار الوقود في لحظة ما.

ومن مزايا هذا التثمين: [Miquel Gérard, 154,1999]

- النفايات المنزلية تنتج 2.2 مليون وات ساعي(22 MW) ووحدة ترميد النفايات المنزلية ذات قدرة 10 طن في الساعة تعادل مولد طاقته 22 مليون وات ساعي (22 mW)، في فرنسا وحدات الترميد أنتجت 0.8 مليون MWH كهربائي وسوقت 7.5 مليون MWH حراري في شبكات الحرارية أو إلى مؤسسات صناعية.

- اقتصاد الوقود وتقليص تكلفة معالجة النفايات الحضرية من خلال بيع الطاقة (20% في فرنسا).

- تثمين خبث الحديد:[Miquel Gérard, 159]

من الضروري معالجة خبث الحديد بطريقة منفصلة عن البقايا الأخرى (دخان، غازات) لأن سموم هذه الأخيرة تعيق استعماله وتثمينه، علما أن 1 طن من النفايات المنزلية ينتج حوالي 275 إلى 300 كغ من خبث الحديد، بالنسبة لمسيري وحدات الترميد هناك خيارين بخصوص معالجة وتثمين خبث الحديد تتمثل في الوضع في المفرغة أو مركز الدفن التقني القسم 2 أو تثمين المادة، فتخزن مؤقتا ثم توجه إلى المعالجة (تثمين المادة)، والخيار مرتبط بالظروف الاقتصادية لكل من الأسلوبين، فتثمين المادة أقل تكلفة وأرخص من الوضع في المفرغة (فرنسا)، إلا انه يتطلب وجود سوق محلي، إضافة إلى مواصفات تقنية محددة لخبث الحديد (خاصة قدرتها التلوثية الكامنة).

3-2- التحلل الحراري للنفايات المنزلية

1-3-2-1- مفهوم التحلل الحراري

هي طريقة معالجة حرارية (450° - 2000°)، تتم في غياب الهواء وتطبق على المواد العضوية، حيث تحللها إلى (3) ثلاثة أجزاء: بقايا صلبة (الرماد، معادن، كربون) بقايا سائلة زيتية وغاز ساخن.[Jean Michel Ballet , 39, 2005]

وتعرفه وزارة تهيئة الإقليم والبيئة كما يلي: "هي طريقة أخرى للترميد، حيث تتم عملية الحرق في جو ينعدم فيه الهواء أو الأكسجين، باستعمال هذه الطريقة يراد التقليل من كميات الدخان ..".

[M A T E, 82, 2001]

وتتمثل هذه المعالجة في ما يلي: [Miquel Gérard ,180,1999]

أ/ معالجة الغازات

ب/ المعالجات الأولية للبقايا الكربونية في نهاية التحلل الحراري

ج/ غسل وتبريد، فرز وتثمين المادة.

كل المنتجات الثانوية للتحلل الحراري تعالج في الظروف التالية: [Miquel Gérard]

3-2-2-معالجة غازات التحلل الحراري

الطرق الصناعية المختلفة تتميز من خلال نمط الحرق واستعمال الغازات الناجمة عن التحلل الحراري:

- يمكن أن تكون عملية الحرق فقط.

- عملية حرق بعد التكسير الحراري.

- عملية حرق مزدوجة (حرق الغاز الناجم عن التحال الحراري والغاز الناجم عن عملية تمييع البقايا الكربونية)، حرق الغاز (في درجة تقدر بـ 1200 إلى 2400°) يمكن استعماله لتسخين جوانب الفرن، الاستعمالات المكملة تتعلق بـ (chaufferies) مواضع المرحلة الخارجية وتجفيف النفايات.

3-2-3-المعالجات الأولى للبقايا الكربونية في نهاية عملية التحال الحراري

عند الخروج من المفاعل تبرز وتظهر البقايا الكربونية التي يجب أن تتلقى معالجة أولى تتمثل في الغسيل الذي يعظم عملية إزالة الكلور (déchloration)، إضافة إلي عملية الفرز التي تسمح بتثمين المادة. [Miquel Gérard ,181]

- الغسل والتبريد: تخرج البقايا من الفرن وحرارتها تقدر بـ 450°، ومنه يجب تبريدها عن طريق الماء الذي يسمح بالتقاط جزء من الكلور، هذا الاخير يمكن استخراجه بسهولة عن طريق عملية التذويب في الماء تتبعها عملية تبخر الماء،1 طن من النفايات المدخلة تعطي 10 كلغ من محلول الكلور(كلور الصوديوم وكلور الكلسيوم) الذي يوجه فيما بعد إلى مفرغة من القسم 1.

- فرز وتثمين المادة: بعد عملية الغسل، تفرز البقايا لإزالة العناصر غير المرغوب فيها.

- فرز أول عن طريق الشبكة التي تسمح بإزالة الزجاج والمواد الهامدة، الحصى والخزف، الغسل يسمح بفصل الكوك (coke) عن المعادن والمواد الهامدة، كوك الكربون، الخفيف يبقى معلقا في الماء بينما المواد الهامة (الحصى، الزجاج -الخزف) والمعادن تسترجع عن طريق الجاذبية.

فرز ثاني يمكن من تحسين عملية تثمين المواد الحديدية وغير الحديدية التي لم تحترق، حيث تخرج هذه المواد غير مؤكسدة وبدرجة كبيرة من النقاوة، استعمال الطرق المعتادة للفرز (فرز مغناطيسي بالنسبة للمواد الحديدية وعن طريق تيار فوكولت بالنسبة للألمنيوم) تعد ملائمة، والتخلص من جزء من المواد المعدنية (الزجاج ، الأحجار) والمعادن، البقايا تتشكل من الكربون ورماد يشبه الفحم ذا نوعية رديئة،تستعمل هذه البقايا الكربونية النهائية "كوقود صلب" خاصة في مصانع الإسمنت.

3-2-4-تثمين البقايا الكربونية

البقايا الكربونية لها شكل دقيق الفحم الأسود، متجانس ومستغل من عناصر حجمها يقدر بالمليمترات، ترتبط بالنفايات المدخلة من بقايا النفايات المنزلية لها قوة حرارية تقدر بـ 18 إلي 20 مليون جول/الكلغ، ولهذا الوقود مزايا منها: [Miquel Gérard ,183]

- هو وقود يمكن تجديده لمرات غير متناهية، له قوة حرارية معتبرة و يمكن تخزينه.

غير أن هذا التثمين الطاقوي يصطدم بعدة عراقيل تتمثل في:

* تقنية: يجب توفر منشآت تستعمل هذا النوع من الفحم ذا النوعية المتوسطة.

* قانونية: المنشآت التي تستعمل هذا الفحم يجب عليها احترام المعايير القانونية، حيث أن الرماد الناجم عن حرقه يخزن في مفارغ مما ينجم عنه تكاليف إضافية

من سلبيات هذا الوقود ما يلي : [Miquel Gérard]

* لا يتعلق الأمر هنا بتكنولوجيا جديدة ، في الحقيقة هي تقنية إنتاج فحم الحطب، إضافة إلى أن التحلل الحراري لا تشكل معالجة كلية للنفايات، فهي معالجة جزئية يتولد عنها "وقود صلب"، اضافة إلي ضرورة وجود وحدة التحلل الحراري بجوار وحدة صناعية بإمكانها استعمال هذا "الوقود الصلب".

* بعض التجارب في أوروبا لم تعطي نتائج إيجابية إلا في حالات استثنائية.

*مشاكل ميدانية: وحدات التحلل الحراري تبدو ملائمة لمعالجة الكميات الصغيرة، فلو افترضنا أن الحاجة تستدعي إنشاء وحدتين أو ثلاثة لمعالجة كمية ما نستطيع معالجتها عن طريق وحدة ترميد كبيرة، هنا تبرز مشكلة التموقع، حيث يتطلب الأمر تدخلات وشروح لتحقيقها وإنجازها ميدانيا (تناذرNIMBY).

أما تطور التكاليف فيرتبط بعدة عوامل منها :[Miquel Gérard]

استرجاع المعادن ومصير البقايا.

- استرجاعه المعادن: المعادن الحديدية وغير الحديدية عند خروجها لا يمكن مقارنتها مع تلك الناجمة عن الترميد، حيث أنها ليست مخلطة مع النفايات وأحسن من تلك التي تفرز في مركز الفرز لأنها تخلصت من كل عنصر مكمل كالبلاستيك والماء، وعليه فثمنها سيكون مرتفع ويتعلق بمداخيل محتملة مرتبطة بعملية الاسترجاع (تيار مغناطيسي أو تيار فوكولت).

- مصير البقايا: إذا وضعت البقايا الكربونية في المفرغة من القسم 1، ستكون تكلفتها باهظة وإذا نقلت إلى مصنع الإسمنت بعيد عن الموقع، فان المزايا والوفورات المحققة (économies) ستنعدم في النهاية،ومنه فاستعمال البقايا الصلبة الكربونية عنصر هام في حساب التكاليف، قد يكون التعاقد مع مصانع الإسمنت حلا لهذه المعضلة.

الجدول رقم (24):مقارنة تكاليف المعالجة الحرارية

	ترميد 200000 طن	التحلل الحراري 200000 طن	ترميد 50000 طن (2)	التحلل الحراري مدمجة 50000 طن	التحلل الحراري غير مدمج 50000 طن (3)	
استثمار م/ف	790	730 – 360	130	240	100	200
الاهتلاك ف/طن	330	290 – 275	300	380	130	300
تكاليف عمليات ف/طن	220	220 – 140	270	310	200	275
تكلفة المعالجة ف/الطن	550	315 - 430	570	690	340	575

المصدر:[Miquel Gérard, 184,1999]

م/ف:مليون فرنك فرنسي، (2)فرن cyclergie LBI،(3) العمود الأول:تكنولوجيا فرنسية

العمود الثاني: تكنولوجيا ألمانية.

3-2-5- مزايا وسلبيات التحلل الحراري

أ/ مزايا التحلل الحراري:[Miquel Gérard, 185]

- طريقة ملائمة للأحجام الصغيرة (أقل 50000 طن / سنويا).
- تسمح بمعالجة نفايات متنوعة مهما كانت قيمتها الحرارية.
- تقنية نظيفة، حيث لا ينجم عنها غاز ديوكسين (الديوكسين = كلور (cl) + أكسجين (o_2) + حرارة) حيث أن العملية تتم في غياب الهواء (o_2).
- تكاليف المعالجة تنافسية.
- البقايا الكربونية النهائية يمكن أن يستغلها بعض الصناعيين المستهلكين للطاقة (مصنع الإسمنت).
- هذه التقنية تعتبر حلا مناسبا اقتصاديا بالنسبة للتجمعات أو البلديات الصغيرة.
- استرجاع جيد للمعادن نظرا لكون درجات حرارة المعالجة ضعيفة وتنجز في غياب O_2.

ب/ سلبيات التحلل الحراري:[Jean Michel Ballet, 39, 2005]

- يجب أن تتوفر أسواق بجوار المنشأة بخصوص البقايا الكربونية، فلو انعدم هذا الشرط، تكاليف النقل قد تلغى الفوائد المحققة في مجال المعالجة.
- الوقود المحصل عليه يشبه الفحم غير أن نوعيته رديئة.
- البقايا الكربونية تحتوي على كمية من الرماد التي بدورها تحتوي على بعض المعادن الثقيلة.
- وحدات التحلل الحراري تعالج الكميات الصغيرة فقط.

[Miquel Gérard, 184,1999]

3-3- مقارنة بين تقنية الترميد وتقنية التحلل الحراري

المعالجتان الحراريتان للنفايات تختلفان جذريا: [Miquel Gérard, 192]

- **المبادئ تختلف**: الترميد يتمثل في إزالة النفايات بحرقها في وجود الأكسيجين (الترميد) (الحرارة القصوى تقدر بـ 850°) أما التحلل الحراري فيحلل النفايات بتسخينها في فرن ينعدم فيه الأكسجين (O_2)،(الحرارة تقدر ما بين 450° إلى 750°).

- **الأسواق مختلفة**: الترميد تقنية ملائمة للكميات الكبيرة 150000 طن / السنة،أما التحلل الحراري فهو ملائم للكميات الصغيرة 50000 طن / السنة.

- **مخاطر التلوث تختلف**: الترميد ينجم عنه حجم معتبر من الدخان الملوث والذي يجب معالجته، أما التحلل الحراري ينجم عنها دخان أقل أهمية وأقل تلويثا لأن الكلور (cl) يلتقط عند خروجه من الفرن وإمكانية إعادة تشغيل الديوكسين (dioxine) ضعيفة.

- **المنشآت مختلفة**: مصانع الترميد غالبا ما تكون وحدات كبيرة وتتطلب استثمارات ثقيلة، بما فيها المداخن المرتفعة (من 20 إلى 25 مترا) على عكس منشآت التحلل الحراري ،فهي صغيرة الحجم ومتواضعة من حيث القدرات وارتفاع مداخنها يقدر ما بين 12 و 15 مترا، إضافة إلى إمكانية إنشائها بالقرب من السكنات.

- **التكاليف مختلفة**: تكاليف مصانع الترميد مرتفعة بالنسبة للمنشآت التي قدرتها لا تتعدى 50000 طن مقارنة مع منشآت التحلل الحراري التي لها نفس القدرة.

- **المنطق السياسي**: الذي يتعلق باختيار إحدى التقنيتين،خيار الترميد يجد له تبريرات تتعلق بتكاليف المعالجة، إضافة إلى الوزن المتعلق بالعادات وتأثير بعض الصناعيين وأصحاب المصالح التي تدعم هذا الخيار، أما خيار التحلل الحراري فيكمن في كونه معالجة جواريه، حيث تندرج في منطق التخفيف من تكاليف النقل وخلق وتعدد مناصب شغل جواريه وتهيئة الإقليم، يمكن القول أن الترميد والتحلل الحراري تقنيتان متكاملتان، حيث أن التحلل الحراري يعتبر حلا مكملا للترميد.

4-المعالجة النهائية: أسلوب الوضع في المفرغة والدفن التقني

تعتبر المفارغ سابقة للردم التقني من حيث الاعتماد كأسلوب في معالجة النفايات، حيث نجد اليوم أن التوجهات الحديثة تصبوا إلي اعتماد الدفن التقني لما له من مميزات وايجابيات من الناحية البيئية والاقتصادية، ويعد الوضع في المفرغة أو الردم في مركز الدفن التقني أخر الحلول في مجال معالجة النفايات المنزلية.

4-1-أسلوب المفارغ

يعد أسلوب المفارغ من الاساليب القديمة في مجال معالجة النفايات المنزلية وما شابهها كونها من ابسط و أسهل الطرق التخلص من النفايات و التي لا تستدعي تجهيزات وهياكل كبيرة، غير أن لهذه الطريقة قيودا وسلبيات تمس السلامة البيئية والصحة البشرية.

4-1-1 مفهوم المفرغة وأنواعها

4-1-1-1 مفهوم المفرغة

المفرغة العمومية أو أرض المفرغة هو مكان عمومي أو خاص تفرغ فيه البقايا والحطام إضافة إلى النفايات المختلفة، غالبا ما توجد أو تقع خارج المدن الكبرى" [Wikipedia-Encyclopedie]

4-1-1-2- أنواع المفارغ

هناك العديد من أنواع المفارغ يمكن عرضها كالتالي: [Emmanuel Ngnikam, 6.2002]

ا/**المفرغة العشوائية**: هي تلك المفرغة التي تنشأ من دون تصريح من الإدارة المختصة، النفايات التي ترمى بطريقة فوضوية ينجم عنها أضرار مصدرها الأساسي يتمثل في العصارة المحملة بالملوثات.

ب/**المفرغة المراقبة**: هو المكان الذي يسمح فيه بوضع النفايات، تنشأ بعد تصريح الإدارة المختصة، هذا التصريح لا يمكن منحه إلا بعد إجراء دراسة معمقة تتعلق بمدى تأثير الموقع (المفرغة) على البيئة وخاصة فيما يتعلق بأخطار التلوث التي قد تنجم عنها.

في الجزائر معظم المفارغ الحالية يمكن تصنيفها كمفارغ عشوائية وتشكل العديد من السلبيات منها: [M.A.T.E, 87, 2001]

- المنظر غير اللائق والكريه نظرا للروائح والغبار والعناصر المتطايرة.
- تلوث التربة والمياه الجوفية والمجاري المائية نظرا لتسربات السوائل (العصارة).
- تكاثر الحشرات والقوارض الحاملين للأمراض المعدية.
- مخاطر الحرائق والانفجارات والانزلاقات.

المفرغة المراقبة بوسعها الاستجابة للمتطلبات الأساسية في مجال النظافة وحماية البيئة.

وهناك أربع أنواع أساسية من المفارغ المراقبة :[Hamid Chaouchi, 142, 2000]

1-المفرغة التقليدية: يتمثل هذا الأسلوب في تفريغ النفايات على شكل طبقات متتالية سمكها يتراوح ما بين 1,5 إلى 2 متر،تغطى يوميا بمواد هامدة كالرمل حيث أن سمك طبقة هذه المواد يقدر ب 10 إلى 30 سنتمتر، هذه التقنية تسمح وتساعد على التخمر الهوائي

2- المفرغة المضغوطة: هذا الأسلوب يلاءم المفارغ المتوسطة والكبيرة، حيث أن عملية ضغط النفايات تقلل من حجمها وبالتالي تقلل من كميات المواد الضرورية لتغطيتها،هذا النظام يستجيب لاهتمامات المدن الكبيرة التي تواجه ارتفاع منتظم لكميات النفايات المنتجة إضافة إلى عدم وجود المواقع الملائمة.

3 - مفرغة مع السحق المسبق: هذا النوع من المفارغ يتطلب في البداية إنشاء وحدة سحق وآلة شحن لوضع النفايات المسحوقة في شكل طبقات سمكها 1.5 متر أو أكثر أو في شكل طبقات رقيقة 0.5 متر، يسمح السحق بتضاعف كثافة النفايات الخام(brut)، إضافة إلي أن التغطية اليومية ليست ضرورية إلا في حالة للتخلص من الروائح.

4 -مفرغة استقبال النفايات المضغوطة في أشكال: يتمثل هذا الأسلوب في ضغط النفايات بقوة لتكديسها في شكل أحجام مكعبة تقدر بـ 1 متر مكعب، حيث يتطلب هذا النوع من المفارغ في بداية تشغيلها آلة ضغط تسمح بانجاز أحجام (1 متر مكعب تقريبا)، وعند وضعها في المفرغة تكدس هذه الإحجام ثم تغطى بطبقة من التراب سمكها يقدر بـ 10 سنتمتر، عملية التخمر ضعيفة نظرا لعدم وجود الماء والهواء، ومن سلبيات هذه التقنية أنها مكلفة مقارنة مع المفارغ التقليدية.

4-1-2- طبوغرافية الموقع واستغلال المفرغة

تختلف استغلال المفارغ المراقبة حسب طبوغرافية الموقع، ونلاحظ ذلك وفق النقاط التالية:

4-1-2-1- المفارغ في أرض منبسطة

المبدأ الأساسي يتمثل في تقسيم المساحة المتاحة إلى قطع مستطيلة ومتماثلة لتشغيل خانات تستعمل الواحدة تلوى الأخرى، تستعمل الطريقتين التاليتين:

ا/ طريقة التلال: وتتمثل في: [Robert Gilet, 305-306 ,1984]

أشرطة من المواد الهامدة المحددة للخانات مع ترك فتحة لدخول المركبات الخاصة بالجمع والشاحنات الأخرى.

ب/ طريقة الخنادق: تتمثل في حفر خنادق لها الأبعاد التالية 25م*100م وسمك من 3 إلى 5 أمتار حيث تتغير الأبعاد حسب كمية النفايات مع ترك منحدر لنزول المركبات، الركام يستعمل كأغطية، في هاتين الحالتين القمامة توضع في شكل طبقات أفقية أو منحدرة.

4-1-2-2- المفارغ في أرض مائلة ووعرة

ا/ الأرض في شكل منخفض مقفل: في هذه الحالة عمليات الدفن تكون في شكل طبقات متتالية مائلة ثم تغطى (بالمواد الخاصة بالتغطية).

ب/ الأرض ذات نتوء: إذا كانت الأرضية ذات نتوء، نأخذ مواد التغطية منها أي على حسابها وهذه إيجابية في حدّ ذاتها، حيث لا نأت بهذه المواد من خارج الموقع، ومنه فان الكثافة أو الكتلة الحجمية للقمامة الموضوعة في المفارغ تنقص تحت تأثير كل من:

- عملية التكديس التي تقوم بها بعض المركبات بمرورها على القمامة، حيث أن درجة الضغط تختلف حسب طبيعة الاستغلال والمركبات المستعملة.

- التكديس التدريجي: هذه العملية تحدث بطريقة طبيعية عبر مرور الزمن، تتوقف في حدود زمنية تقدر من 5 إلى 6 سنوات، هذه المعطيات مهمة كون المواقع الملائمة والمناسبة غالبا ما تكون نادرة في محيط المدن، لهذا يجب استغلال الموقع المتاح بأفضل الطرق ولأطول مدّة ممكنة.

4-2- أسلوب الردم أو الدفن التقني وخصائصه

إن التقدم الاقتصادي للعديد من البلدان الصناعية نجم عنه مشاكل جمة تتعلق بعملية تخزين النفايات بجميع أنواعها (صناعية، منزلية...) حيث أن تخزين النفايات كان يتم بطريقة فوضوية وبدون تمييز بين مختلف أصناف النفايات وفي مواقع غير مؤهلة لاستقبالها، فكانت النتيجة الفورية تتمثل في تلوث المحيط الطبيعي، الشيء الذي أدى إلى نتائج وخيمة ومتنوعة مثل الخسائر التي مست العديد من الأرواح البشرية نتيجة التلوث بالزئبق في خليج ميناماطا اليابانية نهاية الستينات، إضافة إلى تلوث التربة بالعصارة الناجمة عن المفارغ البلدية والتي أدت وتسببت أضرار جسيمة: تتمثل في تلوث كل أشكال الحياة بجوار هذه المفارغ، إن عملية تلوث التربة بطيئة وغالبا ما تكون نتائجها غير فورية، غير أن على المدى البعيد أثار التلوث سلبية على المياه الجوفية التي تعد من أهم مصادر الماء الشروب في بلادنا، لهذه الأسباب يعد حصر ومتاخمة النفايات في مراكز التخزين المراقبة ضرورة للحد من تلوث المياه الجوفية.

4-2-1 مفهوم أسلوب الدفن أو الردم التقني

[سامح الغرايبية ، يحي الفرحان ، 1977،210]

يعتبر الدفن التقني للنفايات بعد فرزها من أنسب الطرق للتخاص النهائي من النفايات وأقلها تكلفة كما يتبع بزراعة الأراضي التي يتم دفن النفايات بها ويمكن تعريفه بأنه مرفق مصمم هندسيا تنقل

إليه النفايات يوميا وتلقى على أرضه المهيئة لذلك. وعادة تتم الاستفادة من الحفر الطبيعية الموجودة في المحافظات (حفر متخلفة عن مناجم أو محاجر أو حفر طبيعية).

4-2-2-الخصائص الضرورية لأسلوب الدفن التقني

يعد الدفن التقني للنفايات المنزلية من المنشات المستدامة، وأسلوب للتخلص النهائي من النفايات بطريقة سليمة تأخذ في الاعتبار النقاط التالية: [وليد محمد زاهد،25،1999]

- دراسة موقع الدفن من جميع النواحي.
- طريقة دفن النفايات، من حيث الكبس والتغطية اليومية للنفايات.
- الإدارة السليمة للعصارة الناتجة عن تحلل النفايات.
- الإدارة السليمة للغازات الناجمة عن تحلل النفايات.
- وضع خطة لتدريب العاملين وتأهيلهم، وعمل السجلات اليومية للنفايات.
- وضع خطة لأسلوب إغلاق المدفن بعد الانتهاء منه، واستخدام الأرض.

4-2-3- أنواع مراكز الدفن التقني

تختلف هذه المراكز اعتمادا على حالة أو خاصية النفاد لكل أرضية التي يوجد عليها مركز الدفن التقني، في فرنسا وفي أغلب دول الاتحاد الأوروبي، مراكز الدفن التقني C.E.T تنقسم إلى ثلاثة أقسام: [T.Rogaune, 98,2005]

ا- **الصنف الأول**: يستقبل النفايات الصناعية الخاصة و النهائية، موقعة غير قابل للنفاذية، معامل نفاد الأرض يقدر بـ K $=10^{-9}$ متر /في الثانية على سمك يقدر بـ5 أمتار، بعض النفايات النهائية الخاصة تحتاج إلي معالجة قبل وضعها في المفرغة وتتمثل في تحيينها، هذه العملية تتمثل في تحويل النفايات في شكل كيميائي أكثر رسوخا، هناك عدة أشكال لعملية التحيين أهمها ما يلي: [T. Rogaume, 111]

- التزجيج، التغطية والتغليف، المزج في الزجاج والسيراميك، الترسيخ والتصلب بواسطة تشكيل مادة رابطة سائلة.

ب- **الصنف الثاني**: يستقبل النفايات المنزلية يوجد على موقع نصف نافد أو متوسط النفاذية، معدل النفاد يكون كالتالي: [T.Rogaune, 98]

10^{-9} متر /الثانية ← على سمك يقدر ب 3 أمتار.

10^{-9} متر /الثانية ← على سمك يقدر ب 1 متر.

10^{-6} متر /الثانية ← على سمك يقدر ب 5 أمتار.

ج- **الصنف الثالث**: مخصص لاستقبال النفايات الهامدة، حيث أن المفرغة توجد على موقع قابل للنفاذية، ولكل مركز ردم تقني هناك قرار استغلال وجد لتجديد:[Bruno Debray,54,2000]

- كيفيات توظيف + استغلال + التقاط + معالجة السيلانات.
- حدود قبول بقايا النفايات النهائية.
- شروط الحراسة الدائمة للموقع.
- كيفية إعادة ومتابعة علي المدى البعيد بعد غلق المركز.

4-2-4-حصر ومتاخمة النفايات

عملية حصر ومتاخمة النفايات في مراكز التخزين يجب أن تضمن:

- التقليل أو التخفيف من دخول الماء إلى الموقع.
- صرف فعال للعصارة لتجنب كل تسرب من خلال التربة.
- بقاء واستمرار النظام لمدة تقدر بعشرات السنين والتي تناسب التطور والتحول البطيء للنفايات،

ومن جهة أخري فان تخزين النفايات المنزلية في مراكز التخزين المراقبة من الضروري أن تحترم المبادئ التالية:[Abd-Elillah Bezzar, 162, 2000]

- وضع نظام ثابت على المدى الطويل:الهدف منه يتمثل في الحصول على مميزات الرسوخ والاستقرار(عدم النفاد، المقاومة الميكانيكية) التي تضمن عزلة المياه الجوفية ضد تلوث محتمل.
- وضع نظام ديناميكي محكم السد خاص بإفراغ و صرف العصارة خاصة في مرحلة عملية الاستغلال.
- وضع نظام ديناميكي يسمح بتعديل سير المياه السطحية والحد من دخول وتسرب مياه الأمطار وهو عبارة عن غطاء.
- العمل بنظام متاخمة النفايات يتطلب جمع وتسيير السوائل (الأمطار والعصارة) إضافة إلى ضمان تشغيله أثناء وبعد الاستغلال (المراقبة).

4-2-4-1- الحاجز الأمني الوقائي غير الفعال

هذا الحاجز يسمح بضمان وعلى المدى الطويل وقاية التربة والمياه الجوفية والسطحية ضد النفايات والعصارة، ويتصف هذا الحاجز بسمك ونفاد أدنى تحددهما القوانين التنظيمية، والجدول التالي يوضح الخطوط العريضة لهاته التنظيمات وكذا التنوع الموجود بين مختلف الدول الغربية بخصوص "النفادية" للطبقة المحكمة السداد التي تشكل قاع الحوض.

الجدول رقم (25):التنظيمات الخاصة بحالة النفاذ للطبقة المحكمة السداد التي تشكل عمق الحوض

البلد	النفايات الصناعية	النفايات المنزلية
ألمانيا	سمك 1.5م <5 /10^{-10} م/ث على أكثر من 3 م <5 /10^{-7} م/ث	سمك 0.75م<5 /10^{-10} م/ث
هولندا	سمك <1 /10^{-10} م/ث	سمك <1 /10^{-10} م/ث
انجلترا	سمك 1م <1 /10^{-9} م/ث	سمك 1م<1 /10^{-9} م/ث
إيطاليا	سمك 2م <1 /10^{-7} م/ث	سمك 1م<1 /10^{-6} م/ث
فرنسا	سمك 5م <1 /10^{-9} م/ث	سمك 1م<1 /10^{-9} م/ث أو سمك 5م<1 /10^{-6} م/ث
كندا	كل حالة على حدى[	سمك 1م<1 /10^{-9} م/ث وحدة أو سمك 3م<1 /10^{-7} م/ث في أونطاريو و سمك 5م<1 10^{-7} م/ث في كيباك
الولايات المتحدة الأمريكية	سمك 0.9م<1/10^{-9} م/ث	سمك 0.6م<1 /10^{-9} م/ث

المصدر: [Abd-Elillah Bezzar, 163, 2000]

نلاحظ أن مفهوم سمك الطبقة المحكمة السد في فرنسا أكثر أهمية مقارنة بالبلدان الأخرى، حيث أن هذه البلدان اختارت حاجز فعال أكثر تدعيما كالولايات المتحدة الأمريكية التي كانت تشريعاتها في السنوات 1970م مشابهة للتشريعات الفرنسية ثم تخلت عنها واختارت الحاجز الفعال المدعم، أما التشريعات الايطالية، الألمانية والانجليزية فقد اتبعت هذا المنحى هي الأخرى، وفي كندا ونظرا لعدم وجود تشريع فدرالي، فكل ولاية لها تشريعها الخاص بها ووسائلها التقنية المختلفة فبعض الولايات الكندية تتبع النموذج الأمريكي، والبعض الأخر النموذج الفرنسي.

انجاز هذا الحاجز الأمني الوقائي المحكم السد يمكن تحقيقه بثلاثة طرق:

[Abd-Elillah Bezzar, 164, 2000]

- **التربة الطبيعية لعين المكان**: هي تكوينات جيولوجية طبيعية تحترم الحدود وعتبة النفادية المحددة.

- **التربة الطبيعية المضغوطة**: التربة الطبيعية لمواقع مراكز تخزين النفايات غالبا ما تكون غير مؤهلة لتشكيل ،حتى بعد ضغطها، حاجز محكم السد،لذا تدخل عليها تعديلات خاصة بالتركيبة الحبيبة للتربة بإضافة(bentonite) البتونيت لبلوغ عتبة النفادية المحددة.

- **غشاء جيوصناعي**: كل الأغشية الجيوصناعية يمكن أن تستعمل في مركز تخزين النفايات، حيث أن وضعيتها مشابهة إلى التطبيقات الأخرى السالفة الذكر، حيث أن هذه الأغلفة لها سمك يعادل 1ملم ومكيفة في شكل لفائف عرضها أكبر من 1.5م تلحم فيما بينها حتى تكون محكمة السد.

4-2-4-2-الحاجز الوقائي الفعال للحوض

الحاجز الوقائي الفعال يضمن الاستقلالية المائية للحوض، بالإضافة إلي صرف وجمع العصارة وتجنب اللجوء إلى الحاجز الأمني الوقائي غير الفعال، هذا الحاجز الوقائي الفعال يتشكل من: طبقة محكمة السد، طبقة لحماية الغلاف الجيولوجي، أنابيب تسمح بإفراغ العصارة وطبقة جاذبة تسمح بجمع العصارة، وعند الانتهاء من ملء الحوض يوضع غلاف نهائي للحد من تسرب المياه نحو داخل منشأة التخزين،لهذا الغلاف منحدر زاويته تقدر ب5 % تساعد على إفراغ المياه في الخندق الجانبي. [Abd-Elillah Bezzar, 165-166]

4-2-5- معالجة تدفقات مياه الأمطار والعصارة

تسيير تدفقات مياه الأمطار والعصارة يجب أن تتم من خلال جمعها وتصريفها: [Abd-Elillah Bezzar, 167]

- **مياه السيول**: الهدف من تسيير مياه السيول وبصفة خاصة عملية جمعها، يتمثل في تجنب دخولها وتسربها إلى داخل الموقع ومنعها بذلك من الرفع من كمية العصارة، يوجد خندق خارجي للجمع واسع ومحكم السد يحيط بمنشأة (الموقع) التخزين على طول محيطها.

- **العصارة**: يتمثل تسيير العصارة في جمعها وتخزينها لغرض معالجتها، حيث تنقل العصارة عن طريق أنابيب التجميع نحو أحواض التخزين.

-الرقابة: يتعلق الأمر بالكشف عن خال محتمل في المواقع أثناء أو بعد فترة التشغيل وتخص هذه الرقابة ثلاثة نقاط تقنية تتمثل في: [Abd-Elillah Bezzar, 167]

- على مستوى المصدر المطابق للموقع ذاته وتهيئته التقنية، ويتعلق الأمر بضمان تشغيل حسن لأنظمة السد المحكمة وعملية صرف السوائل، المصارف والأنابيب المجمّعة.

- على مستوى التحويل المطابق للتدفقات الممكنة والمحتملة للمياه المنقولة من المصدر نحو أماكن استقبالها، تتم هذه العملية بانجاز أبار مراقبة النوعية الفيزيوكميائية للمياه الجوفية.

-على مستوى الأثر المطابق لمكان الاستقبال، يشمل مراقبة صارمة للمياه السطحية والجوفية، الهواء، النباتات والحيوانات التي تعيش بالمنطقة، الغرض منها يكمن في تقييم الأثر الناجم عن المفرغة على البيئة المحيطة بها.

4-2-5-1-العوامل المؤثرة في كمية العصارة

هناك عناصر كثيرة تؤثر في كمية ونوعية العصارة:[Sylvia Gredigk,156,2000]

أ- الظروف المحيطة: كالمؤشرات المناخية (الأمطار والتبخر) ماعدا المعطيات الجيولوجية كون طبوغرافية الموقع متحكم فيها وأن الموقع تم اختياره حسب هذا المعيار.

ب- طبيعة النفايات: (منزلية، صناعية...)، كثافتها وحمولتها من الماء.

ج- ظروف الاستغلال: شكل الدفن، مرحلة تقدم الموقع، مادة الغطاء النهائي والغطاء النباتي.

د- ظواهر التفاعلات الفيزيائية والكيميائية، البيولوجية التي تحدث في كتلة النفايات وتنتج عصارة مرتبطة بعمر النفايات.

4-2-5-2-تركيبة العصارة

تتشكل العصارة من مياه الأمطار والماء المحتوي في النفايات أثناء عملية التحلل والتحول البيوكميائي للنفايات، بالإضافة إلي الرطوبة الخاصة بالنفايات، وتتمثل في العناصر التالية: الملوثات العضوية تعد من أهم العناصر التي تتشكل منها العصارة، من بينها مركبات الازوت "أزوت الأمونياك" وأزوت النتريت، والازوت العضوي، تركيبة العصارة مرتبطة بطبيعة النفايات الموضوعة في المفرغة والعمليات أوالميكانيزمات البيولوجية والبيوكميائية التي تجري داخل جسم المفرغة. [Sylvia Gredigk,157]

عند وضع النفايات في المفرغة، عملية الانحلال الهوائي تستهلك الأكسجين وهذا خلال مدّة أسابيع فقط، ثم تأتي مرحلة التخمر الحمضي، البكتيريا "اللاهوائية" تحول المواد العضوية كالبروتونات، الشحوم...إلى ثاني أكسيد الكربون CO_2 وغاز الهدروجين H_2، وفي هذه المرحلة قيمة الأس الهدروجيني(PH) تنزل إلى أقل من 7، والعصارة تحتوي على حمولة عضوية مرتفعة، مع مرور الزمن، تبدأ مرحلة التخمر الميتاني: المواد النهائية لعملية التخمر الحمضي تتحول عن طريق كائنات اللاهوائية إلى غاز الميتان(CH_4) وإلى ماء (H_2O)، تتم هذه المرحلة في ظروف محيطة معينة منها: تغيرات طفيفة في درجة الحرارة ورطوبة كافية ومستوى الأس الهدروجيني(PH) يكون مابين 6.5 إلى 7.5، في العصارة، توجد مواد قليلة القابلية للتحلل كالأحماض الذبالية،

مركبات الازوت العضوي، ومركبات تحتوي علي أملاح (halogénés). تركيبة العصارة لا تستقر إلا بعد سنوات من استغلال المفرغة.

4-2-5-3-مخاطر العصارة

للعصارة مخاطر عديدة علي البيئة والصحة البشرية تتمثل في:

[Sabine Glandier, 25,2002]

ا/مخاطر على الصحة البشرية: بناءا على دراسة أجريت عام 1992، خلصت إلي انه من بين 100 مكونة وجدت في عصارة مفارغ أمريكية، 8 مكونات منها تشكل خطرا أكيدا على الصحة الإنسانية ويتعلق الأمر بالأنتيميوم ،الزرنيخ والحديد.

ب/مخاطر على المياه: حسب دراسة أجريت عام 1996، تتعلق بتقسيم تأثير العصارة على المياه، فكانت العناصر التالية: الفضة، كدميوم، الكروم، النحاس، الحديد، الزئبق، النيكل، الرصاص، البنزين... .

الجدول رقم(26): قائمة المواد المعتمدة لتقييم الخطر

الصنف	العنصر
مسببة السرطان	الزرنيج، البنزين، الكروم، النيكل
احتمال أن تسبب السرطان	كدميوم ، الرصاص ، رباعي الكلورور الكربون رباعي الكلورورالاتيلين ، تلاثي الكلورورالاتيلين
سامة عند الطريق التنفسي	طولولين
سامة عند طريق التنفس أو المعدة	الزنك

المصدر: [Sabine Glandier, 25, 2002]

4-2-5-4- معالجة العصارة

الخيارات المتعلقة بالمعالجة تتوقف على الوضعية والظروف المحلية إلى جانب قدرة الأسلوب أو التقنية على إزالة الملوثات مع احترام القيم المطلوبة، غير أنه في الآونة الأخيرة مسألة البقايا أصبحت من الأهمية بمكان، نظرا إلى ندرة المواقع الممكنة لمفارغ ذات أحجام متزايدة وارتاع تكاليف الإزالة، طبقت الأساليب التالية بنجاح على المستوى الصناعي: [M.A.T.E, 96,2001]

-الأساليب البيولوجية (هوائية و/أو غير هوائية).

-الأساليب الفزيوكميائية(الامتصاص،التناضح العكسي ،الترشيح الدقيق،التسبخ و الترسب).

- الأساليب الكيميائية(الأكسدة الكيميائية و التبادل مجموعة ذرات ذات شحنة كهربائية).

- الأساليب بواسطة الغشاء.

-الأساليب الحرارية(التبخر، التجفيف).

- الأساليب رجوع العصارة في حلقة مغلقة.

بالإمكان معالجة العصارة في محطات التصفية والتنقية البيولوجية للمياه المتبقية الحضرية بلد يمتاز بمناخ ساخن كالجزائر عودة ورجوع العصارة في حلقة مغلقة تشكل طريقة جد مهمة، ويتمثل هذا الأسلوب في تخزين العصارة في أحواض تم إرجاعها إلي المفرغة وتوزيعها بطريقة متجانسة بواسطة ترتيبات خاصة ،حيث يسمح هذا الأسلوب من تعديل طبيعة العصارة، في جسم المفرغة التي تعمل كمفاعل غير هوائي التحلل البيولوجي للنفايات بإمكانه أن يؤدي إلي تحلل سريع للمواد العضوية الموجودة في العصارة.

هناك عدة تطبيقات لهذا الأسلوب أهمها: [M.A.T.E, 96]

- رش النفايات في الهواء الطلق علي فترات منتظمة، حيث يسمح هذا الأسلوب للحصول على نسبة عالية من خفض وتقليل العصارة.

- التوزيع بواسطة صهاريج للرش متحركة على مساحات مخصصة لهذا الغرض حسب الحاجيات ومخطط استغلال.

- الرش بواسطة سيلان على مساحة تخزين النفايات (أو على المنحدرات) تحرك الأنظمة الخاصة بالتوزيع تكون حسب الحاجيات ومخطط الاستغلال.

- الإخلاء تحت الطبقة السطحية، حيث أن العصارة توزع بواسطة نظام خاص بتصريف المياه، هذا الأسلوب يلاءم المفارغ المغطاة.

- مزج وإدماج العصارة في النفايات في مخلاط وهي حالة خاصة بحيث أن كل العصارة المنتجة يمكن إدماجها في النفايات وتتطلب وسائل تقنية .

كقاعدة عامة، أسلوب واحد لا يكفي لتحقيق الغاية المطلوبة، وعليه يجب الجمع والتوفيق بين العديد من هذه الأساليب.

4-2-6- غازات المفرغة

ينجم عن وضع النفايات في المفارغ العديد من الانبعاثات الغازية،حيث أن هذه الغازات تشكل أضرارا معتبرة بالنسبة لمحيط المفرغة، غير انه بالإمكان التقليل منها ومعالجتها عن طريق مجموعة من التقنيات الملائمة.

4-2-6-1-تركيبة غازات المفرغة

النفايات الموضوعة في المفرغة تتكون من خليط مواد صلبة عضوية ومواد غير عضوية ومواد تحتوي على الماء بكميات مختلفة وموزعة بطريقة غير متجانسة في جسم المفرغة، ونتيجة التحال والتحول البيوكميائي للمواد العضوية تتكون المواد وتتشكل منها غاز المفرغة، يقصد بغاز المفرغة مواد ناجمة عن تحولات غازية والتي تتشكل في مراحل مختلفة للتحال البيوكميائي.

في المرحة الأولى تتحال المواد العضوية لينجم عنها ثاني أكسيد الكربون CO_2 والماء H_2O نتيجة لاحتكاكها واتصالها بالأكسجين الهوائي، وتحت تأثير البكتيريا الهوائية وعند وضع نفايات جديدة، الأكسجين الموجود في هذه الطبقات يستهلك بسرعة، بحيث أن العمليات والتفاعلات اللاحقة تتم في محيط غير هوائي (تحال دون وجود أكسجين)، أثناء هذه العمليات غاز المفرغة الذي يتشكل يحتوي على ثاني أكسيد الكربون والميتان وكذا مواد ثانوية أخرى لها رائحة كريهة كالأمونياك... .

إنتاج الغازات في المفرغة يبدأ بعد 6 أشهر ويستمر على مدى 10 إلى 20 سنة، يمكن التقاط غازات المفرغة عن طريق أنظمة خاصة واستعمالها في إنتاج الطاقة (قوة حرارية تقدر بحوالي) $1818MJ/m^3$ مليون جول في المتر المكعب. [Sylvia Gredigk, 152, 2000]

وتتكون هذه الغازات من: [Sylvia Gredigk]

أ- **الميتان**: هو غاز عديم اللون وغير سام وقوته الحرارية السفلى تقدر بـ35.910 كيلو جول في المتر المكعب وهو ما يعادل 1 لتر من المازوت، كثافة الغاز تقدر بـ0.717 كلغ في المتر المكعب، وعليه هو أخف من الهواء (كثافة الهواء تساوي 1.28 كلغ في المتر المكعب)، وعندما يكون تركيز الميتان في الهواء مابين 5 و15% يتكون ويتشكل خليط قابل للانتشار، وقدر إنبعاثات غاز الميتان من المفارغ في العالم بحوالي 40 مليون طن سنة 1995م، وهو يمثل ثان غاز مساهم في ظاهرة الاحتباس الحراري بعد أكسيد الكربون بنسبة 8% .

[Hervé Billard, G2100, 2004]

ب- **ثاني أكسيد الكربون**: هو غاز عديم اللون سام، عديم الرائحة ولا يحترق، كثافته تقدر بـ 1.92 كلغ/م^3 وهو بذلك أثقل من الهواء، ونسبة حجمه في الهواء تقدر بـ0.03 إلى 0.035%، التركيز الأقصى المقبول في أماكن العمل يقدر بـ0.5%، حيث أن نسبة 4 إلى 5% من هذا الغاز تسبب الإغماء لدى الإنسان، نسبة 8% تؤدي إلى الوفاة، ونسبة تركيزه مابين 20 و25% تعد سامة بالنسبة للنبات، إضافة إلى انه يساهم في ظاهرة الاحتباس الحراري.

ج- **الهيدروجين**: هو غاز ينتج خاصة من إيداع وضع نفايات جديدة، كميته في الهواء تقدر بـ 4 إلى 6% و 20% كأقصى حد، يشكل الهيدروجين مع الهواء خليط قابل للانفجار.

د- **الهيدروجين الكبريتي**: هو غاز قابل للاشتعال والانفجار، عادة يكون تركيزه مابين 200 على 600 ملغ في المتر المكعب، وفي حالة وجود كميات كبيرة منه يمكن أن يصل هذا التركيز إلى 12 غرام في المتر المكعب، وهناك خطر تسمم عندما يرتفع تركيزه، وهو المتسبب الرئيسي في انبعاث الروائح الكريهة. [Fouad Zahrani, 41, 2006]

- **الأمونياك**: هو غاز سام وقابل للانفجار.
- **منوكسيد الكربون**: هو غاز عديم الرائحة وقابل للانفجار.

حتى نتجنب المخاطر المتعلقة بإزالة الغازات الغير المراقبة، يجب إنشاء نظام التقاط الغازات على مستوى المفرغة وتثمينها، أما بخصوص الأضرار المتعلقة بالروائح الكريهة فيمكن تجنبها باستعمال منشأة اختصاص إلى جانب طبقة لتغطية مساحة المفرغة.

4-2-6-2- إجراءات التقليل من إنبعاثات غاز الميتان

للتخفيف من انبعاثات غاز الميتان، هناك إجراءات منها:

[Hervé Billard, G2100, 2004]

- التخفيف من كمية النفايات القابلة للتحال البيولوجي.
- التخفيف من النفايات المدفونة التي تتحال عن طريق التخمر الهوائي.
- الرفع من كتلة الميتان الملتقط وحرقه أو تثمينه طاقويا.
- الرفع من عملية الأكسدة البيولوجية للميتان قبل تحويله إلى الجو.

في أوروبا الغربية، نسبة (بالحجم) التقاط الميتان على مستوى المفارغ ستنتهج التطور التالي:

30% سنة 1995، 40% سنة 2010 و50% سنة 2025.

4-2-6-3- معالجة وتثمين غاز المفرغة

تستعمل مجموعة من التقنيات لمعالجة الغازات المنبعثة من المفارغ تتمثل فيما يلي:

[Sylvia Gredigk, 155,2000]

أ- التقاط غازات المفرغة

لمواجهة الآثار الضارة لغاز المفرغة، يجب التقاطه وتصريفه مما يمكن من استعماله بعد عملية تنقيته لإنتاج الطاقة، كميات الغاز التي يمكن الحصول عليها تتوقف على الشروط التالية:

- تركيبة النفايات.

- درجة الحرارة (درجة الحرارة تقدر ب37°، درجات حرارة أقل أو أكبر لها أثر كابت).
- الرطوبة(حمولة الماء الملائمة تقدر من40٪ إلى60٪).

ب/ نظام التقاط الغازات يتكون من العناصر التالية:

- **آلات التقاط وجمع الغاز**: تستعمل هذه العناصر العمودية كون الغاز ينتشر في الاتجاه العمودي وعليه فالعناصر العمودية تكون أكثر فاعلية مقارنة بالعناصر الموضوعة بطريقة أفقية.
- **أنابيب النقل والصرف**: كقاعدة عامة، غاز المفرغة مشبع ببخار الماء، الماء المميع، الذي يتحول بفعل اختلاف درجات الحرارة ، يصرف ويوجه إلى كل الأماكن السفلى من نظام النقل، هذا السائل المميع يجب معالجته مع العصارة.
- **منشآت المراقبة والحراسة**: قبل الوصول إلى مروحة التهوية، خليط الغاز، الذي يمكن أن يكون قابل للانفجار، يجب تحليله في منطقة مؤمنة، تغلق الاسكار(vannes) إذا كانت النسبة الحجمية للميتان (CH_4) أكبر من25 والنسبة الحجمية للأكسيجين (O_2) أكبر من6.

ج/-تثمين غاز المفرغة

حتى نتمكن من إزالة غاز المفرغة بطريقة أكيدة وايكولوجية، من المنطق، من الناحية الاقتصادية، استعمال هذا الغاز لإنتاج الطاقة، وتتمثل أشكال الاستعمالات الممكنة في:

- إنتاج الطاقة الحرارية.
- إنتاج الطاقة الكهربائية.
- إنتاج توفيقي يجمع الطاقة الحرارية والكهربائية معا.
- معالجة وبيع الغاز.

حرق الغاز المشعل يسمح بإزالة غاز المفرغة، غير أنه غير مفيد من الناحية الايكولوجية حيث أن القوة الحرارية لـ 2.5م^3 لغاز المفرغة يعادل 1 لتر من الوقود.

4-3-مخطط التدخل البيئي وبرنامج المتابعة البيئية

للمحافظة علي سلامة المحيط والبيئة يوجد مخطط وبرنامج متابعة للتأكد من سلامة وفعالية الإشغال المتعلقة بمراقبة العصارة والغازات الناجمة عن المفرغة.

4-3-1- مخطط التدخل البيئي

برنامج المراقبة والمتابعة البيئي يسمح بالتأكد من فعالية مجموع الأشغال المصممة لمراقبة وتسيير الأضرار الناجمة عن العصارة والبيوغاز، حيث أن بعض الأشغال التي أنجزت بطريقة غير سليمة تكون سبب في تلوث المحيط والمنطقة اللصيقة بموقع الدفن.

برنامج التدخل البيئي يسمح بالكشف عن هذه المشاكل وتعطي إمكانية التدخل البيئي السريع.

سنتعرض إلى وصف التدخل البيئي في حالة الكشف عن خطر التلوث للمياه الجوفية أو السطحية أو هجرة البيوغاز إلى خارج الموقع، بصفة عامة هذا المخطط يتشكل من الأربع مراحل التالية: [André Poupin, 84, 2006]

1- تحديد المنطقة المعنية (المتضررة): أو المنطقة التي من المحتمل أن تكون متضررة إثر مشكل وظيفي في حالة نظام معالجة للعصارة أو نظام مراقبة البيوغاز.

2- تحديد أكثر دقة للمنطقة المتضررة أو المشكل الخاص بوظيفة من الوظائف الخاصة بتشغيل أنظمة المعالجة (العصارة ،البيوغاز).

3- القيام بالأعمال أو الأشغال الأولية التي تهدف إلى مراقبة الوضعية.

4- وضع إجراءات عملية تهدف إلى حل المشكلة بطريقة نهائية، وتتمثل في ما يلي:

ا/ تلوث المياه السطحية أو الجوفية: بعد الكشف عن نسبة تركيز الملوثات تفوق المعايير في إحدى أبار المراقبة للمياه الجوفية أو السطحية، تؤخذ عينة إضافية للتأكد من تجاوز الحد، ففي حالة التجاوز، تحدد المساحة الملوثة، أحيانا تؤخذ عدّة عينات إضافية ويتم حصر مساحة التلوث بصفة دقيقة، ثم تنجز أعمال مؤقتة حسب اتساع المساحة الملوثة.

والعديد من التدخلات الأولية يمكن تصورها وذلك لغرض توقيف انتشار التلوث، حيث تتمثل أهم الحلول:

- أبار الضخ تسمح بخلق مخروط منخفض أرضي يجلب المياه الملوثة.
- خنادق جر المياه تعمل كأنها حاجز مائي.
- المياه المستخرجة تعالج بالطريقة المناسبة حسب طبيعة التلوث.

بعد وضع كل الإجراءات والتدابير الخاصة بالمراقبة يمكن القيام بدراسة معمقة وتامة، الغرض منها يتمثل في حل المشكلة بصفة نهائية.

ب/ هجرة وانتقال البيوغاز الي خارج الموقع:

مراقبة هجرة البيوغاز من أهم أوجه البرنامج الخاص بالمتابعة البيئية، حيث أن هجرة البيوغاز تحدث مضايقات (الروائح)، وقد تشكل خطرا بالنظر إلى تركيز الميتان.

أول خطوة يجب القيام بها تتمثل في تقييم المنطقة المتضررة وذلك لاستعمال قياسات التركيز على مستوى السطح والبيانات والهياكل التحتية، ويمكن تلخيص التدخلات كالتالي:

- التأكد من أن نظام الالتقاط يشتغل بطريقة حسنة.

- تهيئة الخنادق المحيطة لالتقاط البيوغاز في خارج حدود موقع الدفن.
- تهيئة مجموعة من الآبار في خارج حدود موقع الدفن.

في حالة الضرورة القيام بدراسات إضافية لحل المشكلة من أساسها.

ج/ اكتشاف "مشكل" على مستوى معالجة المياه:

في حالة ملاحظة تغيرات مهمة في التركيز بخصوص واحد من المعايير أو أكثر، أو إيجاد نوع من الإتلاف لمردودية نظام المعالجة،مخطط التدخل يشمل:

اخذ عينة أو عينات وإجراء تحاليل إلى جانب التأكد من اشتعال المعالجة.

إذا كانت النتائج الخاصة بقياس التركيز تبين أن معايير الطرح محترمة، معالجة المياه تتابع بطريقة عادية، أما إذا أكدت التحاليل أن المشكل يكمن في مستوى عالية المعالجة، في هذه الحالة يجب التأكد بطريقة معمقة أن نظام المعالجة يعمل بطريقة سلبية، إذا كان حل المشكلة يتطلب توقيف مستمر للمعالجة، يمكن جمع العصارة في أحواض ورسكلتها مؤقتا في مناطق للمواد ذات سمك يقدر بـ 4 أمتار، في النهاية، آخر حل لتجنب كل خطر يتعلق بطرح المياه خارج المعايير يمكن توقيف مؤقت لأبار ضخ العصارة.

البيوغاز: تؤخذ عدة عيينات 4 مرات في السنة، وفي مجالات زمنية متساوية، ثم يقاس تركيز غاز الميتان داخل بنايات موقع الدفن والمناطق المجاورة له، مع تسجيل الساعة والتاريخ ودرجة الحرارة والضغط الجوي.

ولقياس الميتان في المناطق المجاورة لموقع الدفن، تجري عملية القياس في عدّة أبار موزعة حول مساحة منطقة الدفن، قياس تركيز الميتان على مستوى سطح مناطق الدفن تجري 3 مرات في السنة.

4-3-2- برنامج المتابعة البيئية

المتابعة البيئية لموقع الدفن التقني يتضمن التأكد من نوعية المياه الجوفية والسطحية، العصارة والبيوغاز.[André Poupin, 87]

العصارة: توجد مياه العصارة على مستوى نظام معالجة المياه عن طريق الضخ، مرة في كل سنة على الأقل، تؤخذ عينة من المياه المجمعة وتحلّل.

المياه الجوفية: لمراقبة المياه الجوفية في محيط كل من موقع الدفن التقني ونظام معالجة المياه، تنشأ شبكة من الآبار على بعد 150 متر من موقع مركز الدفن التقني، واحد من الآبار يكون بالقرب من الموقع يكون هو المرجع الأساسي وباقي الآبار توزع في المناطق المحيطة بموقع الدفن التقني

ونظام معالجة المياه، تؤخذ عينة في الربيع وثانية في الصيف وثالثة في الخريف أي ثلاثة مرات في السنة، وتؤخذ عينة من كل بئر من الآبار المراقبة، يقاس مستوى تلوث المياه ومن ثم أخذ كل التدابير اللازمة.

المياه السطحية: لمعرفة نوعية المياه السطحية، تؤخذ كل سنة ثلاثة (3) عينات من خنادق صرف المياه الموجودة في محيط موقع الدفن وتحال ومن تم تؤخذ كل التدابير.

4-4-تحسيس العاملين في مجال تسيير النفايات المنزلية

لإنجاح النظام العام والاستراتيجيات في مجال تسيير النفايات المنزلية، تعد عملية تحسيس العاملين في هذا المجال حول معايير السلامة البيئية والصحية، إضافة إلى أساليب المعالجة والتخاص التي يزاولون أنشطتهم فيها من العوامل المساعدة علي تحقيق الأهداف المسطرة، ومن بين هذه المعايير نجد: النظافة العمالية، التلقيح، السلامة المهنية، الإجراءات الخاصة بالحوادث وتبدد النفايات.

أ/ تحسيس الأشخاص (العاملين) حول معايير الحماية والسلامة البيئية:

كون تسيير النفايات المنزلية مدرج في الإطار العام لمراقبة النظافة، حيث يمكن أنه تختلف أمراض تؤثر على صحة العاملين، توجد معايير تطبقها الجماعات المحلية وخاصة البلدية مقابل تسييرها للنفايات المنزلية، وتتمثل في التوجهات التالية:

[Organisation Mondiale de la Santé, 2004]

- النظافة العمالية: تعد ضرورة للتقليل من مخاطر تصريف النفايات المنزلية، حيث تقع على البلدية مسؤولية توفير تجهيزات النظافة للأشخاص المتعاملين مع النفايات خاصة عند وحدات المعالجة والتخزين، وللنظافة معاييرها الأساسية داخل البيئة الحضرية تعتمد على التنظيف، حيث أن الأيدي هي العامل الأكثر استعمالا من خلال الماء والصابون الكافيين للتخاص من 90% من البكتيريا والمكروبات، لهذا فعملية التحسيس بخصوص هذا المعيار المهم ضرورية.

- التلقيح: يواجه الأشخاص العاملين في مجال النفايات المنزلية أخطارا صحية متعددة، لهذا من الضروري حمايتهم عن طريق التلقيح خاصة ضد التهاب الكبد والكزاز.

- السلامة المهنية: من أجل تحقيق السلامة المهنية على العاملين في مجال النفايات المنزلية أخد أدوات الحماية التالية:

* أحدية الحماية أو الجزم الصناعية من أجل حماية الأرجل ضد مخاطر تبدد حاويات النفايات أناء حادث ما.

* مآزر صناعية أو ذات استعمال وحيد حالة حاويات لها مخاطر الجروح.

ب/ الإجراءات حالة الحوادث وتبذذ النفايات:

كون الأشخاص معرضين من حين إلى آخر إلى أخطار والتي تنجر عنها تبذذات طارئة وحوادث قد تتسبب في تنفيذ وتطبيق أساليب ومجالات تسيير النفايات المنزلية، في مخاطر صحية مثل الإصابة بالنفايات الحادة والواخزة، تعتبر عملية التحسيس حول الإجراءات المتخذة حالة حدوث تبذذات طارئة للنفايات المنزلية وحوادث قد تتعرض للأشخاص ضرورة من أجل جعلهم مستعدين للتدخل حالة الاستعجالات الطارئة وذلك بتوفير المعدات واللوازم الأساسية لهم بشكل سهل المنال ومقرب منهم.

وعمليات التحسيس للاستعجالات تهدف إلى احترام مخطط تسيير النفايات والمناطق الملوثة تستفرغ وتطهر مع تعويض الأشخاص يقاص إلى الحد الأدنى أثناء العملية لحصر الآثار البيئية.لهذا من الضروري تقديم مقاييس التحسيس والتكوين لتسيير الحوادث في إطار مخطط التدخلات الاستعجالية التي تضم المجالات التالية:

- الإسعافات الأولية المباشرة مثل تنظيف الجروح والجلد وغسل اليدين.
- الإبلاغ المباشر للشخص المسئول.
- الاحتفاظ قدر الإمكان بإحدى العناصر أو المعلومات المحيطة بموقع الاستغلال لأجل التعرف.

4-5- إعادة تهيئة المفارغ بعد نهاية الاستغلال

من الضروري إدماج الموقع في محيطه الطبيعي في نهاية الاستغلال، حيث تعد هذه العملية المرحلة الأخيرة بعد عملية ترسيخ المفارغ المراقبة، هناك عدة إمكانيات للقيام بهذه العملية حيث يمكن تهيئة مفرغة قديمة كميدان لممارسة أنشطة رياضية أو حظيرة أو ارض للبناء مع شرط إجراء كل التحقيقات المسبقة والضرورية المتعلقة بمقاومة الأرضية التي تشكلت من النفايات لمعرفة قدرتها علي تحمل البنايات الثقيلة.[Robert Gillet, 353,1984]

كما أن المفارغ المراقبة عادة ما تلاءم عملية غرس الأشجار، هذه الطريقة للتثمين لا تناسب المفارغ المضغوطة كون الطبقة المضغوطة منها تعيق نمو الجذور، غير انه بالإمكان التغلب علي هذه المشكلة وذلك بتغطية المفرغة المراقبة بطبقة من التربة النباتية سمكها يقدر بـ 20 سنتمتر علي الأقل.

من الضروري أيضا تجنب دك التربة حتى لا يكون سببا في تجمع وتراكم المياه الشيء الذي يؤدي بدوره إلي اختناق جذور النباتات، وتحسبا لهذه المخاطر المتعلقة بركود المياه، من الضروري أن تكون الطبقات المتتالية مائلة قليلا أثناء الاستغلال وأن تتوفر مصارف للمياه، وتحضير الأرضية

يتطلب التغطية بطبقة من التربة النباتية سمكها يتوقف علي ما ستؤول إليه أرضية المفرغة المراقبة، فغالبا ما يتراوح هذا السمك بين 30 إلي 40 سنتمتر إذا كان الأمر يتعلق بالتحضر أو الزرع، في حالة زراعة الأشجار من الضروري أن تكون التربة نافذة للهواء والماء مع تركيبة متوازنة للتربة (لا تحتوي علي عناصر كبيرة أو نفايات هامدة) بالنسبة للبرنامج الخاص بإعادة تشجير المفرغة المراقبة.

في بلدان البحر المتوسط وخاصة الجزائر، نوعية الأشجار التي تعطي نتائج جيدة تتمثل في: شجرة الصنوبر البحري، شجر البلوط، شجر التين وشجر الصفصاف.

4-6-مزايا وسلبيات المفارغ ومراكز الدفن التقني

أ/ ايجابيات المفرغة مقارنة مع الطرق الأخرى كالتالي:[Hamid Chaouchi,148,2000]

- استقلالية العملية.
- سهولة التأقلم مع التغيرات الكمية للنفايات المراد إزالتها والتخاص منها.
- تكاليف ضعيفة و تثمين المواقع المستعملة.
- الشروط الصارمة للاستغلال إضافة إلى أن مدّة حياة المفرغة محددة بقدرة استيعابها.

ب/ ايجابيات الردم التقني:[سامح الغرايبية ، يحي الفرحان ، 212-213،1997]

- قلة التكلفة الاقتصادية وسهولة تطبيق هذه الطريقة.
- تعد هذه الطريقة مكملة للطرق الحديثة الاخري التي تنتج عنها مواد غير قابلة للمعالجة لابد من التخاص منها.
- إمكانية استيعاب كمية هائلة من النفايات الصلبة نتيجة عملية رص النفايات.
- إعادة الاستفادة من المنطقة كحدائق أو غابات أو ملاعب.
- إمكانية الاستفادة من غاز الميتان الناتج في موقع الردم التقني.

ج/ سلبيات المفرغة:[Hamid Chaouchi, 148,2000]

هذا الخيار له أيضا سلبيات أهمها:

- اختيار الموقع المناسب.
- الشروط الصارمة للاستغلال إضافة إلي أن مدّة حياة المفرغة محددة بقدرة استيعابها.
- نقص مردودية الأراضي الزراعية المجاورة للمفرغة.

[Mohamed Zebdji, 37,2000]

د/ أما سلبيات الردم التقني فتتمثل في:[سامح الغرايبية ، يحي الفرحان ، 212-213،1997]

- احتمال تلوث مصادر المياه بالعصارة وتسرب الغازات الملوثة للهواء (غاز الميتان، غاز ثاني أكسيد الكربون).

- تطاير الأوراق والبلاستيك المتواجدة في النفايات وتكاثر القوارض والحشرات والطيور الناقلة للأمراض.

- إضاعة بغض مصادر الثروة كالورق والبلاستيك... .

- ارتفاع درجة حرارة المنطقة التي بها مركز الدفن التقني بسبب التفاعلات المختلفة التي تحدث داخل الموقع.

الجدير بالذكر أن هناك بعض الاختلافات بين الدول في ترتيب سلم الأولويات، ففي الولايات المتحدة الأمريكية يبدأ السلم بالخفض من المصدر ثم إعادة الاستعمال والرسكلة ثم تحويل النفايات إلى مواد مخصبة للتربة والترميد للاستفادة من الطاقة وأخيرا الدفن أن لم يكن هناك حل أخر، وبالرغم من ذلك فان الدفن في أمريكا يعتبر من البدائل الهامة جدا في حين أن الدفن في اليابان يقع فعلا في مؤخرة السلم ولا يحضي بالاهتمام، ويمكن مقارنة كل واحد من هذه البدائل مع بعضها لاختيار أفضلها بالنسبة لمدينة معينة وذلك باستعمال مختلف المعايير المتعددة هذه الأداة تقيم بدائل مختلفة باخد كافة الأبعاد المتعلقة لكل بديل وهي البعد الاجتماعي والسياسي والاقتصادي والبيئي ووضع عامل كمي محدد لكل جانب من هذه الجوانب، ثم تحديد اقلها تأثيرا علي الإنسان وبيئته.[وليد محمد زاهد ، 1999،20]

5- المؤشرات الخاصة بحسن الأداء والفعالية

تسيير النفايات المنزلية يحتاج إلي وسائل وأدوات تسمح بتقييم وتحسين نوعية وأداء الخدمات العمومية في هذا المجال، حيث أن هناك مجموعة من المؤشرات التي تسهل عملية توجيه وتقييم كل المراحل الخاصة بالخدمات العمومية المختلفة والتي لها علاقة بعملية تسيير ومعاجلة النفايات المنزلية والتي تندرج في إطار الإدارة المستدامة وتتمثل في النقاط التالية: [Charte des services publics locaux, 11 → 18, 2006]

1- تطور كميات النفايات المنزلية (لكل ساكن) ما بين السنة N والسنة N-1

هذا المؤشر الخاص بالأداء يرتبط بالاحتياطات الخاصة بإنتاج النفايات المنزلية، يسمح بقياس نتيجة النشاطات الخاصة بالاحتياطات التي تهدف إلي التقليل من إنتاج النفايات في المصدر ويحسب هذا المؤشر كما يلي:

*كمية النفايات المنزلية في السنة ن بالكلغ لكل ساكن / السنة = A

* كمية النفايات المنزلية في السنة N-1 بالكلغ لكل ساكن / السنة = B

تطور كمية النفايات المنزلية المجمعة بالنسبة لكل ساكن ما بين السنة ن والسنة -1)=N-1 B)/B.100(إذا كانت النسبة(%) سالبة هذا يعني أن الأداء جيد.

من السهل معرفة الكمية المجمعة مقارنة بالكمية المنتجة، هذا الفرق قد يكون سببه التسميد الفردي وقد يكون التغيير في الكمية موسمي، كما يمكن أيضا إرجاع هذا الفرق الكمي إلى عوامل أخرى كالنمو الاقتصادي أو ضعف القدرة الشرائية للأسر.

2-تطور كمية النفايات الخطيرة بين السنة N والسنة N-1

يرتبط هذا المؤشر بعملية الفصل في المصدر للنفايات الخطيرة ويسمح بإبراز المجهود الذي قامت به الجماعات المحلية في مجال فرز النفايات الخطيرة كالبطاريات والزيوت وبقايا الطلاء وأجهزة التلفزيون، ويحسب هذا المؤشر كما يلي:

*كمية النفايات الخطيرة المجمعة في السنة N بالكلغ لكل ساكن /السنة = A

*كمية النفايات الخطيرة المجمعة في السنة N-1 بالكلغ لكل ساكن /السنة = B

تطور كمية النفايات الخطيرة المجمعة ما بين السنة N و السنة N-1= (A-B)/B.100 (1-

إذا كانت النسبة موجبة، هذا يعني أن الأداء حسن.

علما أن عمليات الجمع يمكن إجراؤها بطرق مختلفة كالجمع من أمام الباب بصفة دورية او عن طريق المساهمة الإرادية للمستعملين وذلك بوضع هذه النفايات الخطيرة في حاويات خاصة.

3-مساهمة مدا خيل عمليات التثمين في تغطية تكاليف الخدمة العمومية للسنة N

هذا المؤشر يرتبط بعملية تثمين النفايات في حدود الإمكانيات التقنية والاقتصادية(تثمين المادة، التثمين الطاقوي أو البيولوجي)، ويسمح بمعرفة المداخيل الخاصة بالتثمين والجزء المتعلق بهذه العملية في تغطية مجموع تكاليف الخدمة، ويحسب هذا المؤشر كما يلي:

*مجموع المداخيل الخاصة بالتثمين بالنسبة لكل ساكن للسنة A = N

*تكلفة الخدمة العمومية للنفايات لكل ساكن للسنة B = N

*القسط من المداخيل التثمين في تغطية مجموع التكاليف الخدمة بالنسبة للسنة N

A/B.100 =

إذا كانت النسبة(%) مرتفعة، هذا يعني أنها أحسن من حيث الأداء، هذا المؤشر له ميزة تتمثل في إدماج الجانب الاقتصادي والتنمية المستدامة، حيث أن القيمة النقدية تشكل مؤشر خاص بالندرة الذي يرتبط بدوره بالموارد الغير قابلة للتجديد.

4-نسبة الوضع في المفارغ المراقبة (التخزين) بالنسبة للسنة N

هذا المؤشر يرتبط بالتقليل وضمان تخزين النفايات النهائية، ويسمح بمعرفة جزء النفايات الغير مثمن، ويحسب هذا المؤشر كما يلي:

*كمية النفايات الموضوعة في مراكز التخزين في السنة ن بالطن = A.

*الكمية الكلية من النفايات المجمعة لسنة B = N.

نسبة النفايات الموضوعة في مراكز التخزين للسنة A/B.100 = N

إذا كانت النسبة منخفضة، هذا يعني أن الأداء حسن.

5-تقيد منشات المعالجة بالجانب التشريعي والمعايير

هذا المؤشر يرتبط بالتقيد بالقواعد التشريعية والمعايير المعمول بها ويسمح من التأكد من تقيد منشات المعالجة المصنفة بالقوانين والتنظيمات في مجال نشاطها المرتبط بعمليات معالجة النفايات.

6-التغيرات الخاصة بعدد الشكاوي والطلبات ما بين السنة N والسنة N-1

هذا المؤشر يرتبط بعملية تسجيل شكاوي المستعملين وكل الفاعلين في مجال تسيير النفايات المنزلية، يسمح بتوجيه نشاطات وقرارات الجماعات المحلية، ويحسب هذا المؤشر كما يلي:

*عدد الشكاوي والطلبات في السنة A= N

* عدد الشكاوي والطلبات قي السنة B=N-1

التغير الحاصل في عدد الشكاوي والطلبات ما بين السنة ن والسنة (A-B)/B.100=1-N

إذا كانت النسبة سالبة، هذا يعني أن الأداء في تحسن مع الملاحظة أن عدد الشكاوي والطلبات مرتبط بالترتيبات الخاصة بعملية التسجيل، ومنه فارتفاع عددها قد يكون نتيجة تحسين هذه الترتيبات الخاصة بالتسجيل، ومن الضروري تقسيم هذه الشكاوي حسب موضوعها، كما يمكن استعمال المكالمات الهاتفية (الهاتف الأخضر) والتحقيقات الميدانية للوقوف علي الحقائق لتحسين مستوي الأداء.

7-نسبة التغيب أو الغياب

هذا المؤشر يرتبط بالحرص علي ترقية الظروف الملائمة للعمل: الصحة، السلامة، الراتب، يسمح بمعرفة الانعكاسات الاجتماعية داخل المؤسسة، ويحسب كما يلي:

*عدد أيام الغياب خلال السنة ن = ا

*عدد الأيام الموافقة للخدمة المنتظمة = ب

الغياب الذي يحسب ويؤخذ بعين الاعتبار يتمثل في:الأمراض، حوادث العمل، أسباب عائلية، غياب غير مسموح به وغير مدفوع الأجر(منصوص عليه قانونا).

لا يحسب الغياب المسموح به لأغراض انتخابية، المشاركة في امتحانات أكاديمية، إجازة مدفوعة الأجر، عطلة أمومة تمرن... .

نسبة التغيب = A/B.100 (المقارنة بين عدة فترات ودراسة الأسباب والدوافع ومعالجتها في إطار تشاوري).

8-تطبيق الايتاوة الخاصة لمؤشر العدالة

هذا المؤشر يرتبط بتوزيع التكاليف المالية بطريقة منصفة وعادلة، يسمح بالتأكد من أن المنتجين للنفايات الغير منزلية يساهمون ماليا في الخدمة العمومية للنفايات.

هناك ثلاثة احتمالات قد يكون الجواب علي هذا المؤشر بالإيجاب أو السلب أو قد يكون تطبيقه جزئيا، ويحسب هذا المؤشر كما يلي:

نسبة النفايات الناجمة عن النشاطات في مجموع النفايات المنزلية وما شابهها للسنة A = N

نسبة المساهمات المالية للنشاطات(منتجو الايتاوة الخاصة قسط الضريبة علي رفع النفايات المنزلية المدفوعة فعلا و فاتورة الوضع في محطات الرسكلة) للسنة B = N

مؤشر العدالة و الإنصاف = A/B

إذا كانت النسبة A/B =1 هذا يعني أن هناك عدالة.

إذا كانت النسبة A/B <1 هذا يعني أنها لصاح الأسر.

إذا كانت النسبة A/B> هذا يعني أنها التحويل المالي علي حساب الأسر.

9- ديمومة منشات المعالجة

هذا المؤشر يرتبط بعملية تكييف المنشات مع التطور التكنولوجي والحاجات، يسمح بتقييم الحاجات الأساسية الخاصة الاستثمار الواجب تحقيقها.

10- التكاليف الصافية للخدمة العمومية للنفايات المنزلية لكل ساكن في السنة N

يرتبط هذا المؤشر بعقلنة تكاليف الجمع والمعالجة مع الاستعمال الأمثل للمنشات، يسمح بمعرفة التكاليف الحقيقية للخدمة العمومية للنفايات، ويحسب هذا كما يلي:

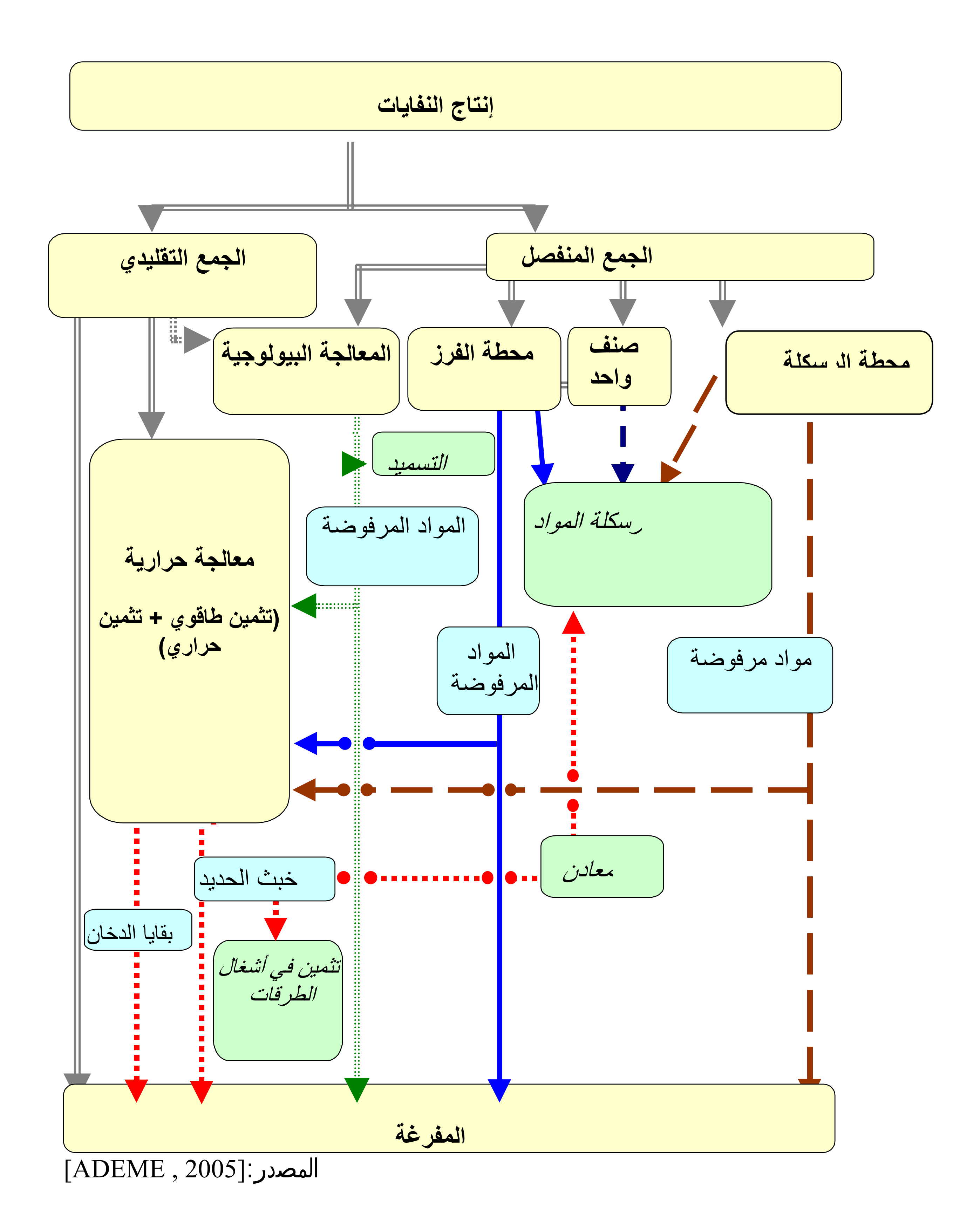
مبلغ الأعباء الوظيفية=أعباء خاصة بالهياكل+أعباء مرتبطة باتحاد النقابي للبلديات+عملية الاتصال.

مبلغ الأعباء التقنية=الجمع+النقل/العبور+المعالجة +مبلغ الضريبة علي القيمة المضافة+ ضرائب أخري، ويحسب هذا المؤشر لكل ساكن للسنة ن كما يلي:

حساب الأعباء الوظيفية +الأعباء التقنية+مبلغ الضريبة علي القيمة المضافة +ضرائب أخري/ عدد السكان.

يمكن تلخيص اعم العمليات الخاصة بتسيير و معالجة النفايات المنزلية في إطار إدارة متكاملة ومستدامة من خلال الشكل التالي:

الشكل رقم(11):العمليات الخاصة بالتسيير المستدام للنفايات المنزلية



المصدر:[ADEME , 2005]

في ختام هذا الفصل يمكن القول أن هناك العديد من الطرق الحيوية والكيميائية، والطبيعية التي يمكن استخدامها لمعالجة النفايات المنزلية، ولهذه الطرق علاقة بخصوصيات النفايات المنزلية، إضافة إلى مميزات المدينة من الناحية الاقتصادية، والسياسية، والاجتماعية، والتربوية، ولذلك فاختيار الطريقة المثلى يتطلب دراسة متكاملة وشاملة.

فهناك طرق المعالجة الحرارية كالترميد، الذي يخفض حجم النفايات بما يعادل 90% ويمكن من تحويل النفايات إلى طاقة وتدوير الحرارة الناجمة عن الحرق والاستفادة منها في المجال الطاقوي، إلا أن له سلبيات كإصدار الملوثات كالديوكسين الذي يعد من مسببات مرض السرطان، أما التسميد أو المعالجة البيولوجية، فبالإضافة إلى تقليص حجم النفايات، فانه يمكن من عودة المواد العضوية إلى الطبيعة وتحويل المكونات العضوية إلى مواد مخصبة للتربة، أوالي عاز الميتان، غير انه من الضروري الأخذ بعين الاعتبار جملة من السلبيات أهمها دخول بعض المواد السامة إلى التربة، ومن ثم إلي السلسلة الغذائية عند استعمال السماد في المجال الزراعي.

الدفن التقني، أسلوب للتخاص النهائي من النفايات المنزلية، يمكن من استيعاب كميات كبيرة من النفايات وسهل التطبيق، إلا أن له سلبيات أهمها احتمال تلوث المياه الجوفية وتسرب الغازات الملوثة للهواء، والحل الأمثل عادة ما يتمثل في مزج هذه الطرق كما هو معمول به في البلدان المتطورة.

بعد التعرض إلى أساليب وطرق المعالجة المتكاملة والمدمجة للنفايات المنزلية، سنحاول في الفصل المقبل تشخيص بلدية قسنطينة للوقوف على واقع تسيير النفايات المنزلية لإيجاد الخلل والوصول إلى الحلول الممكنة التي تسمح بتحسين الوضع والمساعدة على النهوض بهذا القطاع البيئي الحيوي.

الفصل الرابع: دراسة وتحليل تسيير النفايات المنزلية ببلدية قسنطينة

عرفت المدن الجزائرية نموا سريعا في مجال العمران وخاصة بعد الاستقلال، إضافة إلى النمو السكاني وتغير الأنماط الاستهلاكية، مما اثر في تزايد كمية النفايات المنزلية التي أتت بآثار سلبية على البيئة والصحة البشرية، حيت ولمدة طويلة كان اهتمام السلطات العمومية منكب فقط علي جمع ونقل النفايات المنزلية ومعالجتها عن طريق الوضع في المفارغ العشوائية، هذا الأسلوب التقليدي يشكل مخاطر ولا يراعي السلامة البيئية، نجم عنه خسائر اقتصادية وهدر للموارد الطبيعية نظرا لما للنفايات من قيمة اقتصادية معتبرة، فعملية التخلص من النفايات المنزلية تعد من ابرز المشاكل التي تواجه الجماعات المحلية وعلى رأسها البلدية، حيث تبحث هذه الأخيرة عن أنجع السبل والأساليب الكفيلة بتسيير متكامل ومدمج للنفايات المنزلية يحافظ على الصحة والسلامة البيئية مثلما هو موجود في الدول المتقدمة الرائدة في هذا المجال.

وعبر هدا الفصل نعمل بالوقوف على واقع تسيير النفايات المنزلية ببلدية قسنطينة، التي تعد من أهم البلديات علي المستوي الوطني، ومن ثمة الوقوف علي مدي تطابق الأساليب والطرق المنتهجة لمعالجة الكميات المنتجة والمبادئ الأساسية التي تعتمد عليها الإدارة المتكاملة للنفايات المنزلية، بالإضافة إلي المشاريع المستقبلية التي من شانها تحسين الوضع، وذلك وفق النقاط التالية:

1- معطيات عامة حول النفايات الصلبة في الجزائر
2- إنتاج وتسيير النفايات الصلبة في الجزائر والإستراتيجية الجديدة في مجال تسيير النفايات
3- مفهوم البلدية والتعرف على محيط الدراسة
4- الوضعية الحالية لتسيير النفايات المنزلية في بلدية قسنطينة
5- تسيير النفايات المنزلية في بلدية قسنطينة
6- معالجة النفايات المنزلية في بلدية قسنطينة
7- مشاريع مستقبلية أو في طور الانجاز لتحسين تسيير ومعالجة النفايات المنزلية

1-معطيات عامة حول النفايات الصلبة في الجزائر

الجزائر بلد شاسع، عدد سكانه يقدر بحوالي 34.8 مليون نسمة موزعون بطريقة غير متساوية على تراب القطر[O N S, 2008]، حيث أن 4% من المساحة الكلية للإقليم(الشمال) يسكنها

65% من العدد الإجمالي للسكان، هذا التوزيع السكاني والنسبة العالية للتمدن (61% سنة 2000) يؤثران علي إنتاج وتسيير النفايات المنزلية.[M.A.T.E, 109, 2000]

أمام ضخامة المشاكل المتعلقة بقطاع البيئة، كان من الضروري إنشاء مؤسسات والعمل باستراتيجيات للحد من تدهور البيئة التي تشرف عليها وزارة البيئة وتهيئة الإقليم (M.A.T.E)، ففي إستراتيجيتها البيئية، أخذت هذه الوزارة على عاتقها مجال النفايات الصلبة وجعلت منه إحدى أولوياتها في إطار القانون المتعلق بتسيير ومراقبة وإزالة النفايات (ديسمبر 2001)، حيث أن هذا القانون يحدد بصفة دقيقة المسؤوليات ويضع مبادئ تسيير إيكولوجي عقلاني للنفايات، ويدرج مفاهيم وتقنيات حديثة كالتقليل من إنتاج النفايات في المصدر (الاحتياطيات)، الرسكلة والمعالجات المثمنة،إضافة إلى أنه يفتح الطريق أمام الخوصصة الكلية أو الجزئية للنشاطات والخدمات المرتبطة بالنفايات الصلبة.

أعدت وزارة البيئة وتهيئة الإقليم (MATE) اعتمادا علي لأدوات التشريعية الأساسية برنامجا وطنيا لتسيير مدمج للنفايات البلدية (PROGDEM) في 40 ولاية جزائرية، يهدف إلى إزالة المفارغ العشوائية وإرساء تسيير عقلاني للنفايات المنزلية ومن أهم النشاطات التي جاء بها هذا البرنامج ما يلي:[Banque Mondiale, 10, 2004]

- إعداد وتطبيق مخططات بلدية لتسيير النفايات المنزلية.
- تهيئة المواقع ووضع النفايات في مفارغ مراقبة.
- ترقية نشاطات الرسكلة وتثمين النفايات.
- إدخال أشكال وأنماط حديثة وجديدة في مجال التسيير.
- تطبيق تدريجي و ملائم للضريبة على رفع النفايات المنزلية وتحسين نسبة تحصيلها.
- عمليات التحسيس، التكوين، والتربية في مجال النفايات.

هذا البرنامج في قيد الإنجاز في أكثر من 22 ولاية كبيرة، حيث تم إعداد المخططات الرئيسية لتسيير النفايات في 22 ولاية، البعض منها يوجد في المرحلة الأولى من التطبيق، إضافة إلي أن أشغال تهيئة مراكز الدفن التقني متقدمة في ما يزيد عن20 ولاية من بينها ولاية قسنطينة.

1-2- إنتاج وتسيير النفايات الصلبة في الجزائر[Banque Mondiale, 11]

لمدة طويلة، تسيير النفايات الصلبة (بما فيها النفايات المنزلية) لم يكن يحضي بالعناية اللازمة، حيث كانت اهتمامات السلطات مركزة على جوانب أخرى (كالتنمية الاقتصادية، البطالة، التصنيع...)، كانت البلديات تشتكي من نقص الوسائل والعتاد إلى جانب البنية التحتية غير الملائمة، وانطلاقا من 2001، وبعد تبني الحكومة التقرير الوطني حول حالة ومستقبل

البيئة والمخطط الوطني للبيئة والتنمية المستدامة(PNAE-D.D) ، اعتمدت خطة وسياسة جديدة في مجال البيئة تتمثل في تحسين الإطار المعيشي ونظافة المدن...

فمن خلال البرنامج الوطني للتسيير المدمج للنفايات المنزلية، تهدف وزارة البيئة وتهيئة الإقليم إلى إزالة المفارغ العشوائية وتزويد 40 ولاية كبيرة بمخططات لتسيير النفايات وتهيئة مراكز الدفن بهذه الولايات، إضافة إلى مؤسسات جديدة "كالوكالة الوطنية للنفايات (A.N.D) التي تقدم المساعدة اللازمة للجماعات المحلية في إطار هذه السياسة الجديدة".

إضافة إلى 8,5 مليون طن من النفايات البلدية المنتجة سنويا، تنتج الجزائر 000 700 طن من النفايات الصناعية الشبيهة بالنفايات المنزلية (banals) و 000 300 طن من النفايات الخطيرة سنويا، أما النشاطات العلاجية فتنتج ما يقارب 125000 طن في السنة.

وكان للتسيير اللاعقلاني للنفايات أثارا مالية قدرت بـ 0.32 % من الناتج الداخلي الخام (P.I.B) منها 0.19 % من الناتج الداخلي الخام تتعلق بآثار صحية و0.13 % عبارة عن خسائر اقتصادية.[M.A.T.E, 3, 2005]

وتحت تأثير النمو الديموغرافي والاقتصادي ومستوى المعيشة إنتاج النفايات المنزلية في ارتفاع مستمر، فنسبة الإنتاج الحالي للنفايات المنزلية تتراوح ما بين 0,5 إلى 1 كلغ لكل ساكن في اليوم، أي بمعدل 0,85 كلغ للساكن في اليوم بنسبة ارتفاع تقدر بـ 2%، حيث أن إنتاج النفايات المنزلية سيصل عام 2010 إلى معدل 1 كلغ للساكن في اليوم، وحوالي 9,9 إلى 12,5 مليون طن عام 2025. [Banque Mondiale, 11, 2004]

1-2-1-الوضعية الحالية للنفايات المنزلية في الجزائر

- عرفت الكميات اليومية المنتجة من النفايات المنزلية في الجزائر تطورا في العشرية الأخيرة، بالإضافة إلي اختلال في مجال تسيير النفايات المنزلية، والجدول التالي يوضح هذا النمو السريع.

الجدول رقم (27): نمو الكميات اليومية للنفايات المنزلية في الجزائر

السنة	1980	2005
مدن متوسطة	0.5 كلغ	0.8 كلغ
مدن كبيرة	0.76 كلغ	1.2 كلغ

المصدر:[M.A.T.E, PROGDEM, 2, 2005]

أما الاختلال في تنظيم المصالح العمومية المكلفة بتسيير النفايات، فيتمثل في النقاط التالية: [M.A.T.E, PROGDEM, 4-5, 2005]

- تقلص في عدد عمال جمع النفايات والكنس: العامل الذي كان يغطي 500 ساكن سنة 1980 صار يغطي 1500 ساكن فقط سنة 2005.

-عدم كفاية الوسائل المادية: عربة أو شاحنة واحدة تغطي حوالي 7500 ساكن بينما المعيار الدولي يقدر بشاحنة واحدة لكل 4000 ساكن.

- وجود أكثر من 3000 مفرغة عشوائية علي المستوي الوطني جلها غير مراقبة.

-التنظيم الحالي لا يتلاءم ومتطلبات الإطار المعيشي للسكان وتطلعاتهم.

- مستوي التأهيل ل20000 موظف في مجال تسيير النفايات المنزلية علي المستوي المحلي والوطني ضعيف جدا.

-الوسائل الميكانيكية غير ملائمة لعملية الجمع وإزالة النفايات.

وحتى يكون ذا فعالية، يتطلب تسيير النفايات تخطيطا مدمجا، يأخذ بعين الاعتبار كل السلسلة المرتبطة بالنفايات من مكان إنتاجها إلى مرحلة الإزالة، بالإضافة إلى الجوانب المؤسساتية، الإنسانية، الاقتصادية، المالية، البيئية والتقنية التي تتطابق مع القانون والتشريع الجزائري المتعلق بتسيير مراقبة وإزالة النفايات، حيث أن وزارة البيئة تهيئة الإقليم أعدت مخططا لتسيير مدمج للنفايات الصلبة بما فيها النفايات المنزلية يهدف إلى: [M.A.T.E, 35]

- التقليل من كمية النفايات.
- تسيير اقتصادي ومدمج وبيئي نظيف للنفايات الصلبة.
- تسيير شامل ومدمج لقطاع النفايات.
- تحديد الصلاحيات بين كل من المراقبة والجانب العملي الميداني.
- تحقيق الفعالية القصوى والمحافظة على التوازن الاجتماعي بين القطاع العمومي والقطاع الخاص وتجسيد اللامركزية المسؤولية.

1-2-2-مكونات البرنامج الوطني للتسيير المدمج للنفايات الصلبة

إن تحسين الصحة العمومية ونوعية الحياة للمواطنين تمثل الهدف الأساسي للمخطط الوطني للعمل البيئي والتنمية المستدامة ومنه فان ترقية التسيير المدمج للنفايات الصلبة الحضرية بما فيها النفايات المنزلية تعد أولوية.

ولأجل بلوغ الأهداف النوعية لتسيير ملائم ودائم، فقد تم إعداد برنامج وطني لتسيير النفايات الصلبة، أهم مكوناته المختلفة تتلخص في: [M.A.T.E, 11, 2005]

ا/ ضرورة عملية تخطيط مدمجة لتسيير النفايات البلدية طبقا لما جاء في مواد القانون المتعلق بتسيير مراقبة وإزالة النفايات(القانون 01 – 19)، حيث أن البلديات مطالبة بـ :

-إعداد وتطبيق مخططات بلدية لتسيير النفايات البلدية(دراسة عملية التشخيص لأنظمة التسيير، دراسات القابلية للتنفيذ من الناحية الاقتصادية، إمكانية إيجاد سوق خاص باسترجاع وتثمين النفايات، دراسات خاصة باختيار المواقع و تهيئة وتجهيز مراكز الدفن...)

- التحسين المستمر لظروف الجمع وإخلاء النفايات وذلك من خلال الاجراءات التالية : [M.A.T.E, PROGDEM, 2005] .

- تنظيم ظروف تقديم النفايات لعملية الجمع وإخلاء النفايات.

- تحديد معايير وظروف الجمع وإخلاء النفايات.

- عقلنة مدار الجمع.

- وضع دفتر شروط تحدد فيه التزامات المؤسسات القائمة بعملية الجمع.

- وضع أوعية تغلق في متناول المواطنين وتحسيسهم بأهمية الشروط الصحية واحترام ساعات الجمع.

- عملية تحسين كفاءات التسيير وتتمثل في:[M.A.T.E, PROGDEM]

- إعادة تنظيم الإدارة البلدية المسئولة عن تسيير النفايات الحضرية للاستثمار الخاص عن طريق الامتياز.

- وضع برنامج للتكوين وتقديم المساعدة التقنية للجماعات المحلية.

- وضع تجهيزات مناسبة لعملية الجمع، ومعالجة مدمجة للنفايات البلدية.

ب/ إنجاز مراكز دفن تقنية للنفايات المنزلية. تتألف من

- نظام أحواض غير نافذة.

- نظام جلب ومعالجة عصارة النفايات المنزلية الموضوعة في المفرغة.

- نظام التقاط وإزالة البيوغاز الناجم عن تحلل الجزء العضوي من النفايات.

- قبان(1 pont bascule)، ووسائل لعمليات النثر و الرص وتغطية النفايات.

ج/ منشآت الفرز.

د/ إزالة المفارغ العشوائية وإعادة الاعتبار للموقع.

ويتعلق الأمر خاصة بـ :[M.A.T.E, PROGDEM]

- إزالة المفارغ العشوائية، و إعادة الاعتبار للموقع.

- وضع جهاز رقابي وجزائي يسمح بتجنب إعادة تشغيل المفارغ العشوائية.

ه/ الفرز الانتقائي

إنشاء أنظمة فرز انتقائي للنفايات على المستوى الوطني (الورق، البلاستيك والمعادن) وذلك عن طريق الترتيبات التالية:[M.A.T.E, PROGDEM]

- تهيئة الأسر ومنتجي النفايات للفرز الانتقائي من خلال برامج تحسيسية.

- تنظيم عمليات نموذجية على مستوى الأسر ومنتجي النفايات وذلك بوضع الوسائل المناسبة للفرز الانتقائي في متناولهم. (أكياس، أوعية...)

- تنظيم شبكات جمع لكل نوع من أنواع النفايات من خلال وضع حاويات مناسبة على مستوى الأحياء.

- خلق مؤسسات صغيرة متخصصة من خلال الدعم المالي والإعفاء الضريبي.

- إنشاء وحدات صغيرة تحويلية للنفايات (وحدات لعجين الورق، تحويل البلاستيك...)

- **الايكو-جمع** Eco – Jem

الأغلفة تشكل جزءا هاما في تركيبة النفايات وتعد منجما للمواد الأولية غير المستغلة، تقدر بحوالي 200000 طن في السنة، منها 95% أغلفة بلاستيكية و5% منها أغلفة معدنية، حيث يتم استرجاع 4000 طن فقط، تهدف السياسة الجديدة من جهة، إلى التقليل في المصدر عن طريق التقليص من حجم الأغلفة، ومن جهة ثانية تبنى واعتماد أغلفة ملائمة وقابلة للتحال البيولوجي و ذلك من خلال:

- إنشاء نظام وطني لاسترداد وتثمين نفايات التغليف(الايكو-جمع Eco – Jem) يعمل من خلال شبكات متخصصة (أنظر الجانب التشريعي).

- الرسكلة وتثمين النفايات[M.A.T.E, PROGDEM]

- وضع برنامج مشترك "الجزائر البيضاء" بين وزارة البيئة وتهيئة الإقليم (M.A.T.E) ووزارة العمل والتضامن الوطني، خاص بتشجيع نشطات الاسترجاع ورسكلة النفايات عن طريق (ANSEJ) ، (ANDI) و(ADS)

- إجراءات مالية وضريبية لتشجيع وتطور نشاطات الاسترجاع وتثمين النفايات.

- إعادة الاعتبار لوحدات التسميد الحالية (تلمسان ، بني مراد)

- إنشاء محطات الرسكلة.

1-2-3-الإستراتيجية الجديدة في مجال تسيير النفايات

تعتمد على المبادئ الدولية المعمول بها وخاصة:[M.A.T.E, PROGDEM]

1-الحيطة والاحتياطات لغرض التقليل من إنتاج النفايات.

2-مبدأ "الملوث الدافع" الذي يكرس مسؤولية منتجي النفايات بالتكفل بالنفايات بخصوص الجمع والنقل والإزالة.

3-مبدأ "منتج النفايات مسترجعها" الذي يلزم منتجي النفايات ضمان الاسترجاع، الرسكلة، التثمين والإزالة على نفقاتهم الخاصة.

4-مبدأ "الحق في الإعلام للمواطن" ويتعلق الأمر بمخاطر النفايات وآثارها على الصحة والبيئة من جهة والإجراءات التي تصبوا إلى منع حدوثها.

أما أهداف البرنامج الوطني للتسيير المدمج للنفايات الصلبة البرنامج الوطني للتسيير المدمج للنفايات الصلبة فتتمثل في**:** [M.A.T.E, PROGDEM]

- الاحتياطات الخاصة بالنظافة العمومية ونظافة التجمعات السكانية.
- تحسين الإطار المعيشي للمواطن وحماية صحته.
- الإزالة السليمة والعقلانية من الناحية الإيكولوجية للنفايات القابلة للرسكلة.
- إنشاء مناصب شغل بيئية.

والجدول التالي يلخص الوضعية العامة للنفايات في الجزائر.

الجدول رقم (28):الوضعية العامة للنفايات في الجزائر

النفايات البلدية	8.7 مليون طن عام 2002
تركيبة النفايات	عضوية من 67 إلي 73% الورق من 7 إلي 12% البلاستيك من 2.5 إلي 7% زجاج 1% معدن 2% الباقي من 11% إلي 13% (التركيبة متفاوتة حسب المناطق) نسبة الورق، الكارتون تمثل حاليا أكثر من 12%
كمية + نوعية النفايات المنتجة	النفايات البلدية = 8.5 مليون طن النفايات الصناعية الشبيهة بالنفايات المنزلية = 700000 طن/ السنة النفايات الخاصة = 300000 طن / السنة النفايات الاستشفائية = 125000 طن / السنة
نسبة الإنتاج	الريفية 0.6 كلغ/ اليوم حضرية 0.9 كلغ / اليوم العاصمة 1كلغ /اليوم
نسبة الجمع	ريفية 65% حضرية 92%
تسيير النفايات (%)	التسميد 1% الرسكلة 2% مفارغ مراقبة 0.2% مفارغ عمومية غير مراقبة 40% مفارغ عشوائية 58%
نسبة النمو في السنة	2%

المصدر: [Banque Mondiale,22,2004]

2-تشخيص لمدينة قسنطينة

2-1-لمحة تاريخية عن مدينة قسنطينة

[Direction Culturelle de la wilaya de Constantine]

يعود تاريخ مدينة قسنطينة إلي عصور ما قبل التاريخ، حيث عرفت المدينة تعاقب عدة حضارات ودول، حسب المؤرخين فان أهم المراحل التي مرت بها يمكن تلخيصها كالتالي:

-**مرحلة العهد النوميدي**: كانت المدينة في هذا العهد (قبائل نوميدية) الذين جعلوها المراكز التي راجع فيها الحضارة البونيقية، حتى أن البونيقيين منحوها اسم كرطة أو "كرتن" وهي لفظة سامية كنعانية تعني "القلعة" أو المدينة وهو الاسم الذي عرفه اللاتينيون فيها بعد سيرتا، و قد كانت قسنطينة عاصمة لملوك نوميديا كماسينيسا، سيفاكس، يوغرطة لمدة 157 سنة، كما أنه يعتقد أن اسم قرطا مشتق من قرطاج ويعني قرطا الحديثة.

- **مرحلة العهد الروماني**: شهدت المدينة صورا من الصراع، بين قرطاج وروما (الحروب البونيقية)، الذي استمر نحو قرنيين من الزمن وتأثرت به تأثيرا كبيرا كغيرها من المدن النومدية التي خاضت الحرب سواء إلى جانب قرطاج أو إلى جانب روما.

سقطت المدينة في يد الاحتلال الروماني وتحولت بعدها إلى عاصمة كنفدرالية المستعمرات الأربع التي تجمع تحت لوائها كل من قسنطينة، ميلة، القل وسكيكدة .

دمرت المدينة كليا سنة 311م من جراء الحروب الأهلية وضلت المدينة خرابا إلى أن أمر الملك الروماني "قسطنطين" (288م-337م) بإعادة بناءها سنة 313م، وأخذت اسمه،وأصبحت منذ ذلك الحين تدعى بقسطنطين ثم قسنطينة بعد دخول العرب .

- **مرحلة العهد الوندالي** : رفض سكان أهالي قسنطينة الوجود الروماني واستمرت مقاومتهم له حتى سنة 427م، حيث أجبروا حاكمها "بونيفاص" على المطالبة بالاستقلال عن روما التي جهزت جيشا لضرب الانتفاضة، فاستنجد الأهالي بالوندال الذين استقروا بالمدينة قرابة القرن (534م إلى 674م) وبذلك عادت قسنطينة إلى حضارة الدولة الرومانية.

- **مرحلة العهد الإسلامي**:أصبحت قسنطينة ولاية إسلامية بعد سبعين سنة من محاولات الفتح العربي الإسلامي لمنطقة بلاد المغرب، وظلت المدينة على إسلامها منذ عهد "أبي المهاجر دينار" (55هـ - 674م).

-- **مرحلة العهد العثماني**:قدم العثمانيون للمدينة سنة1517م، وقفوا إلى جانب سكان المدينة لصد التحرشات الأوروبية، وأصبحت قسنطينة عاصمة بايلك الشرق، حكم قسنطينة ما يقارب الأربعين بايا كان أحمد باي أخرهم (1837).

- **مرحلة الاحتلال الفرنسي**: في ليلة 22 إلى 23 نوفمبر 1836م، حاولت قوات "كلوزال" المتمركزة في سطح المنصورة، نسف جسر باب القنطرة، غير أن المحاولة فشلت وانسحب الفرنسيون من هذه المعركة.

في 01 أكتوبر1837، حشد الجنرال "دانريمون" 13000 جنديا معززين بأسلحة متطورة قادمين من نواحي قالمة، حيث تمكنت المدفعية الفرنسية من فتح ثغرة في سور المدينة، وفي صباح 13 أكتوبر 1837م، اقتحمت القوات الفرنسية المدينة، وتحولت "بايلك الشرق" إلى ما يسمى بمقاطعة قسنطينة، حاول المعمرون الذين تعاقبوا على المدينة إعطاءها وجها أوروبيا ببناء المنشآت التي تمنحها صفة المدينة الحديثة، فشقت الصخور لتمر السيارات، واستعملت الإنارة الغازية، وشق خط السكة الحديدية لربط المدينة بسكيكدة...

2-2- معطيات حول ولاية قسنطينة

2-2-1-الموقع والتضاريس

[Direction Culturelle de la wilaya de Constantine]

تقع مدينة قسنطينة فلكيا على خط 36.13 شمالا و خط 7.35 شرقا، تتوسط إقليم شرق الجزائر، حيث تبعد بحوالي 431 كلم عن الجزائر العاصمة غربا و ب235 كلم عن بسكرة جنوبا، مساحة ولاية قسنطينة تقدر بحوالي 2297.20 كلم^2، تحدها ولاية سكيكدة من الناحية الشمالية، ومن الجنوب ولاية أم البواقي، ومن الغرب ولاية ميلة، وولاية قالمة من الشرق.

الناحية الطبيعية: لولاية قسنطينة طبيعة متنوعة و مختلفة.

-المناطق الجبلية: توجد في شمال الولاية وتتشكل من مرتفعات جبلية المتمثلة في السلسلة النوميدية، التي تمتد إلى الشمال الشرقي" مرتفعات جبل الوحش" والتي تمر عبر عدة بلديات للولاية على مساحة تقدر بـ 500 كلم^2 ، هناك مرتفعات أخرى كالشطابية في الغرب وصخرة قسنطينة وأمرسطاس في الجنوب.

-المنخفضات الداخلية والوديان: القسم الداخلي للولاية يتصف بامتداد الحوض الداخلي لميلة، في ضواحي بلدية "بوجويو"(عين كرمة) وحوض" de travertins" للحامة بوزيان، منخفضات ديدوش مراد وبني حميدان، الوديان تعتبر أروقة طبيعية متصلة مع التل والأراضي المرتفعة الجنوبية وهي:الواد الأعلى للرمال بعين سمارة، واد بومرزوق ،الواد الأسفل للرمال ابن زياد بالحامة بوزيان، وواد السمندو الذي يجتمع بالواد الأسفل للرمال في بلدية بني حميدان.

المنحدرات وبداية الأراضي المرتفعة للشرق الجزائري: في الجنوب نلاحظ انتظام التضاريس، حيث أن عين عبيد وأولاد رحمون، تعد بداية الأراضي المرتفعة لهضبة عين مليلة وعين الباي .

2-2-2-المناخ [**محطة الأرصاد الجوية لمدينة قسنطينة**]

مناخ مدينة قسنطينة يتميز بشتاء بارد و صيف ساخن، و السبب في هذا يرجع إلى تأثير المناخ القاري، متوسط التساقط السنوي يتراوح ما بين 400 إلى 600 ملم، وتعد الأمطار هي المصدر الأساسي لتجديد الاحتياطات المائية، المتوسط السنوي للأيام الممطرة تقدر بـ 40 إلى 60 يوما، وتتساقط الأمطار الغير منتظمة في كل من الفصلين "الربيع والصيف".

2-2-3-التقسيم الإداري لولاية قسنطينة

تتشكل ولاية قسنطينة من 12 بلدية منظمة في 6 دوائر كالتالي:

الجدول رقم (29): التقسيم الإداري لولاية قسنطينة

الدائرة	البلديات	المساحة كلم^2
قسنطينة	قسنطينة	231.63
الخروب	الخروب	244.65
	عين سمارة	156.10
	أولاد رحمون	209.95
عين عبيد	عين عبيد	323.80
	ابن باديس	310.42
زيغود يوسف	زيغود يوسف	236.95
	بني حميدان	131.02
الحامة بوزيان	الحامة بوزيان	71.18
	ديدوش مراد	115.70
ابن زياد	ابن زياد	150.77
	بوجريو	106.60

المصدر: [Wilaya de Constantine D.P.A]

تعد بلدية قسنطينة رابع بلدية من حيث المساحة(231.63 كلم^2) بالرغم من كونها عاصمة ولاية قسنطينة، أما اصغر بلدية، فهي الحامة بو زيان(71.18 كلم^2) .

4-2-2- الوضعية الاقتصادية لولاية قسنطينة

يبلغ عدد سكان قسنطينة مليون نسمة (إحصاء جانفي 2002، الكثافة السكانية بها تعادل 370 نسمة في الكلم^2، في حين تعادل الكثافة السكانية بالمدينة (بلدية قسنطينة) 2732 نسمة في كلم^2، و نسبة التمدن تقدر بـ94 % أي حوالي 85 % من السكان يعيشون في عواصم البلديات وحوالي 60 % من مجموع السكان في بلدية قسنطينة، 74% من السكان موصلين بشبكة التطهير التي يبلغ طولها 550 كلم، في مجال الطاقة، فالوضعية أحسن، حيث أن نسبة الوصل بشبكة الكهرباء تقدر ب 88% ،أما نسبة الوصل بشبكة الغاز فتقدر بـ55%.

الكثافة الهاتفية تقدر بـ 78 خط لكل ساكن، بعجز يقدر بـ 30000 خط و تغطية بريدية تقدر ب1 من 1500ساكن ($\frac{1}{1500}$ساكن).

قطاع الشغل: ما فتئ قطاع الشغل أن عرف تراجع، حيث أن نسبة البطالة التي كانت تقدر بـ 23% عام 1987، قفزت إلى نسبة 33% سنة 2002، وعدد السكان العاملين لا تتجاوز 145000 ساكن، منهم 55% في مجال الخدمات، 40% في صناعة والبناء و 5% في القطاع الزراعي، أي نسبة نشاط تقدر 27%.

-**في مجال الصحة**: ولاية قسنطينة لها إمكانيات صحية كبيرة على مستوى هيكل الاستقبال أو على مستوى الوسائل البشرية ذات الكفاءة العالية، فنسبة التغطية الصحية معتبرة وتقدر بـ 3.2 سرير لكل 1000ساكن، وعيادة متعددة التخصصات لـ 56500 ساكن،وكذا مركز صحي لكل 37600 ساكن، مع قاعات علاج لـ 22500 ساكن وطبيب لكل 440 ساكن.

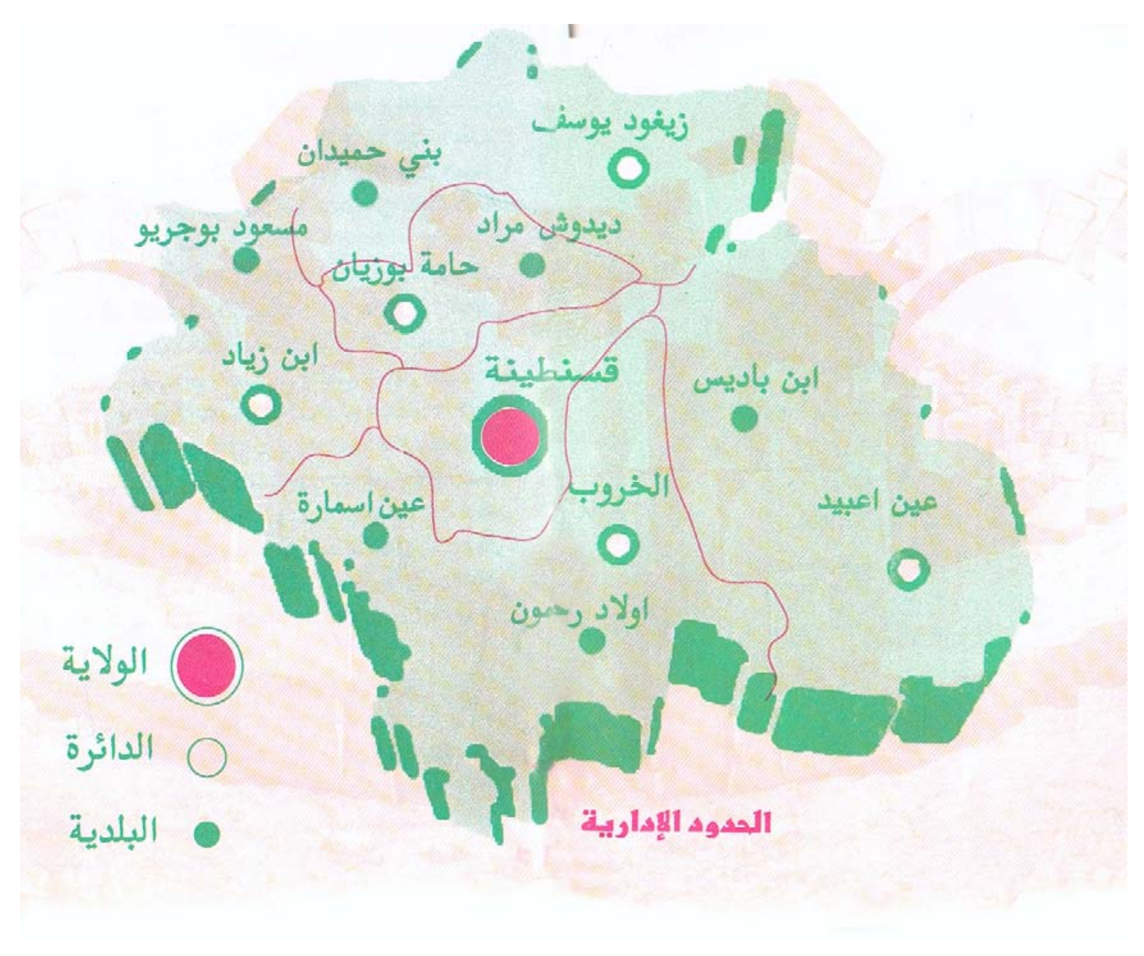
-**في مجال السكن**: الحظيرة لولاية قسنطينة تقدر بـ 160000 سكن، مع نسبة كثافة خاصة باستغلال لكل مسكن يقدر بـ 6.6، منها حوالي 100000ساكن يعيشون في مساكن قديمة وهشة.

-**على مستوى التمدرس**: قطاع التربية يعرف نوعا من الاستقرار، توجد 319 مؤسسة للتعليم الابتدائي الأساسي لعدد إجمالي يقدر بـ 186500 تلميذ موزعين على 4763 قاعة، بمعدل 40 تلميذ في كل قاعة دراسة،41 ثانوية لعدد يقارب 31200 تلميذ بمعدل 34 تلميذ في كل قاعة دراسة وهناك 08 كليات على مستوى التعليم العالي.

-**في مجال التكوين المهني**: عرف تطور معتبر في السنوات الأخيرة، حيث يوجد 19 مركز تكوين في الولاية و 4100 متربص في مختلف التخصصات.

[Wilaya de Constantine, D P A, 25,2002]

الشكل رقم (12) : خريطة التقسيم الإداري لولاية قسنطينة



المصدر: **[**Direction Culturelle de la wilaya de Constantine**]**

3- مفهوم البلدية والتعرف على محيط الدراسة

3-1-مفهوم البلدية: البلدية هي عبارة عن تقسيم إقليمي، إداري وسياسي يعود أصله إلي القرون الوسطي، في القرن(10) العاشر الميلادي تحصل الإقليم البلدي علي نوع من الاستقلالية وهذا راجع إلي عدة أسباب أهمها : ضعف الوصاية الإقطاعية تطور وتجديد النسيج الحضري العمراني، ظهور مسالك تجارية جديدة، اضافة إلي بروز مصالح مشتركة بين سكان البلدية.**[**Encarta 2008**]**

3-1-1- مفهوم البلدية من خلال الدساتير الجزائرية

للبلدية مكانة هامة في التنظيم الإداري للدولة الحديثة، فهي عبارة عن مجموعة إقليمية يوجد بين مواطنيها مصالح مشتركة مبنية علي حقائق تاريخية واقتصادية.

-مفهوم البلدية في دستور 9 سبتمبر 1963: نصت المادة 9 التاسعة منه " الدولة الجزائرية دولة موحدة، منظمة علي شكل جماعات إقليمية إدارية واقتصادية واجتماعية.والبلدية هي الجماعة الإقليمية والإدارية والاقتصادية والاجتماعية القاعدية."

- مفهوم البلدية في دستور19 نوفمبر 1976: نصت المادة 1/36 منه " المجموعات الإقليمية هي الولاية والبلدية"

- مفهوم البلدية في دستور1989: نصت المادة 1/15 على ما يلي " الجماعات الإقليمية للدولة هي الولاية والبلدية".

مما سبق ذكره يتجلي لنا الدور الأساسي للتنظيم البلدي في الجزائر.

وقد كان للبلدية في كل مرحلة من مراحل تطور الدولة الجزائرية وضعية خاصة ارتبطت بمجموعة من الظروف السياسية والاجتماعية والتاريخية نلخصها فيما يلي:

[ناصر لباد، 28، 1999]

3-1-2- واقع البلدية والتنظيم الإداري الجزائري

-**وضعية البلدية سنة 1962:** نظرا لمغادرة الموظفين الأوروبيين للبلديات وغياب الإطارات الجزائرية المؤهلة، اتخذت الدولة مجموعة من التدابير أهمها:

-تخفيض عدد البلديات من 1578 إلى 676 بلدية وذلك بغية التخفيف من عجزها البشري.

-تعيين لجان خاصة على مستوى كل بلدية تقوم بتسيير الشؤون المحلية ويترأس كل لجنة خاصة رئيسا يقوم بوظيفة رئيس بلدية.

-**نظام البلدية بعد صدور قانون 1967** (الأمر رقم 67-24 المؤرخ في 18 جانفي 1967)

حسب ماجاء في المادة (1) الأولي من هذا القانون، فالبلدية هي "المجموعة الإقليمية السياسية والإدارية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية القاعدية"، ويسير البلدية جهاز للمداولة يسمي المجلس الشعبي البلدي، وينتخب هذا المجلس من بين أعضائه رئيسا ونوابا له.

-**المرحلة الانتقالية من 12 ديسمبر إلي 12 جوان 1990**

استنادا إلي القانون 89-17، يتكفل بإدارة شؤون البلدية في هذه المرحلة مجلس مؤقت.

يتكون هذا المجلس من 3 إلي 5 أعضاء من بينهم الرئيس، يتم تعيين هؤلاء الأعضاء بقرار من الوالي وتنتهي مهام هذا المجلس بحكم القانون بمجرد تنصيب المجلس الجديد (المنتخب)

-**التنظيم البلدي الحالي** (القانون 90-08 المؤرخ في 07 فيفري 1990)

عرف هذا القانون البلدية في مادته (1) الأولي "البلدية هي الجماعة الإقليمية الأساسية وتتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلال المالي وتحدث باسم القانون "، يدير البلدية مجلس شعبي بلدي منتخب (قانون الانتخابات 89-13 المؤرخ في 07 أوت 1989

يمثل المجلس الشعبي البلدي قاعدة اللامركزية وإمكانية مشاركة المواطن في تسيير الشؤون العامة، و من أهم النشاطات المنوطة بالبلدية نظافة المحيط وتسيير النفايات الحضرية بما فيها النفايات المنزلية.

ومن اجل تسيير نشاطاتها المختلفة تستعمل البلدية طرق التسيير الآتية: [ناصر لباد، 28]

الاستغلال البلدي المباشر، المؤسسة العمومية والامتياز

أما لجان المجلس البلدي، فتتشكل من ثلاثة لجان هي: اللجنة الاقتصادية، اللجنة الاجتماعية والثقافية، ولجنة التهيئة العمرانية والتعمير، وتعتبر هذه اللجان أجهزة للتحضير والدراسة من اجل مساعدة المجلس في مهامه، ويمكن لأشخاص من غير المنتخبين المحليين المشاركة في أعمالهم ويكون لهم صوت استشاري، الشيء الذي يسمح للمختصين من سكان البلدية تقديم مسعداتهم و آراءهم.

3-2-التعرف على محيط الدراسة

محيط الدراسة يتعلق ببلدية قسنطينة(عاصمة الولاية)، في هذا الجزء من الدراسة، سنتعرض إلى الإقليم في أبعاده الطبيعية، الديموغرافية، الاقتصادية والعمرانية، حيث يتعلق الأمر بوضعية وحالة البلدية التي تعد من المعطيات الأساسية لمعرفة الإقليم والإلمام بالرهانات المرتبطة بمشاكل تسيير النفايات الحضرية وخاصة المنزلية منها في بلدية قسنطينة.

3-2-1- المحيط الطبيعي

تمتاز بلدية قسنطينة بتنوع التضاريس، فنجد بها مرتفعات جبلية بالشمال الشرقي (جبل الوحش)، و وديان داخلية تتمثل في: واد الرمال، وواد بومرزوق، أما في الجهة الجنوبية، فنجد بداية السهول العليا، هذه التضاريس تؤثر على المناخ وتوزيع تساقط الأمطار.

3-2-2- المناخ [محطة الأرصاد الجوية لمدينة قسنطينة]

على مستوى المناخ، تعد المنطقة شبه رطبة ونصف جافة، الأمطار تقل كلما اتجهنا من الشمال إلى الجنوب، 800 ملم في المرتفعات الشمالية و400 ملم في المنطقة الجنوبية (الخروب والسمارة)، أما درجات الحرارة فتتميز بتغيرات موسمية كبيرة، المتوسط الأدنى الشهري يقدر بـ 2.9° والمتوسط الأقصى الشهري يقدر بـ 32.8° عدد أيام الجليد يقدر بـ 26 يوما.

تهب الرياح شمالية شرقية وجنوبية حسب محطة الأرصاد بمدينة قسنطينة، ريح السيروكو، ظاهرة تمتد على مدي 25 يوما في السنة وتتعلق بالفترة الممتدة من جوان إلى شهر سبتمبر.

3-2-3- السكان

مابين عمليتي الإحصاء لكل من سنة 1987 و 1998م، كان عدد سكان مدينة قسنطينة كالتالي:[Office National des Statistiques]

في عام 1987 ← 450738 نسمة (ساكن).

في عام 1998 ← 481947 نسمة (ساكن)، نسبة النمو تقدر بحوالي 0.6 %، ومنه زيادة ديموغرافية تقدر ب:31209

وبعد عمليات تحويل العديد من سكان الأحياء العشوائية إلي المدينة الجديدة، أصبح عدد سكان البلدية سنة 2008 يقارب 438184 نسمة. [بلدية قسنطينة،2008]

الكثافة السكانية: تقدر الكثافة السكانية في بلدية قسنطينة ب 2081 ساكن/كلم^2

بالرغم من أن نسبة النمو الديموغرافي ضعيفة في بلدية قسنطينة،إلا أن وزنها الديموغرافي يبقى معتبر، حيث أن كثافتها السكانية تعتبر من بين النسب المرتفعة على المستوى الوطني.

يتوزع السكان علي مستوى القطاعات الحضرية كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول رقم (30):توزيع السكان حسب القطاعات الحضرية لبدية قسنطينة

القطاع	مجموع السكنات	%	مجموع الأسر	%	السكان			
					ذكور	إناث	المجموع	%
سيدي راشد	11356	12.05	9684	12.07	25864	26871	52735	11.00
المنظر الجميل	10091	11.50	9569	11.12	28393	29128	57521	12.00
كيتوني	5228	5.96	4994	6.22	14485	14481	28966	6.05
بودراع صالح	8574	9.78	8079	10.07	25651	25646	51297	10.70
5 جويلية	6146	7.05	4730	5.89	13926	14043	27969	5.84
التوت	11040	12.60	9353	4.65	27399	27665	55064	11.50
القماص	6652	7.60	6107	7.61	19570	18945	38515	8.04
سيدي مبروك	12953	14.77	12977	16.17	38850	40615	79465	16.60
الزيادية	7089	8.09	6747	8.41	20209	19740	39949	8.35
القنطرة	8504	9.70	8010	9.88	32453	24035	47488	9.92
المجموع	87651	100.00	80250	100.00	237800	241169	478969	100.00

المصدر: [Office National des Statistiques]

من خلال هذا الجدول، نلاحظ أن حي سيدي مبروك يعد من القطاعات التي تتميز بالكثافة السكانية العالية وهذا نظرا لمساحته الشاسعة مقارنة مع باقي الأحياء والقطاعات الحضرية الأخرى، ويعد حي القماص اقلهم من حيث عدد السكان.

3-2-4-النشاط الاقتصادي

يمكن تلخيص توزيع السكان على مختلف الأنشطة الاقتصادية علي مستوي البلدية كما يلي:

[Office National des Statistiques]

الجدول رقم (31): توزيع السكان علي مختاف الأنشطة الاقتصادية

القطاع الزراعي	2479
القطاع الإداري	35899
القطاع الصناعي	10045
قطاع المياه	5967
قطاع البناء والأشغال العمومية	5967
القطاع التجاري	11620
قطاع النقل	6308
قطاعات أخرى	10816
المجموع	84185

المصدر: [Office National des Statistiques]

يهيمن كل من القطاع الإداري والتجاري على الأنشطة الاقتصادية المختلفة.

3-2-5-الحركة العمرانية

الحركة العمرانية في منطقة الدراسة ظاهرة قديمة، غير أن تسارعها حديث، حيث تمثل بلدية قسنطينة قطب بالنسبة لسكان ولاية قسنطينة نظرا لمجموعة من المزايا على جميع الأصعدة: خدمات إدارية، اجتماعية وحتى اقتصادية، مما يجعلها بحق عاصمة للولاية، تسارع الحركة العمرانية وخاصة بعد الاستقلال، أدى إلى توسع وتشبع النسيج العمراني علي مستوي إقليم البلدية.

4-الوضعية الحالية لتسيير النفايات المنزلية في بلدية قسنطينة

تقوم كل من المؤسسة العمومية البلدية ومصلحة التنظيف والتطهير لبلدية قسنطينة بعملية جمع ونقل النفايات المنزلية من مختاف القطاعات الحضرية والأحياء إلي موقع المعالجة ببلدية "ابن باديس".

4-1- مواصفات النفايات المنزلية في بلدية قسنطينة

تقوم دراستنا على وصف النفايات المنزلية ببلدية قسنطينة التي تتكون من: نفايات الأسر، وكل نفايات الأنشطة الحضرية (أسواق، إدارات، مدارس، ثكنات...) بالإضافة إلى النفايات غير المتعفنة وغير الملوثة للأنشطة العلاجية، وتركيبة ومواصفات النفايات المنزلية الخاصة بمدينة

قسنطينة، ناجمة عن تحليل وقع على أربعة (4) عينات أخذت من مختلف الأحياء، كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم (32): مواصفات النفايات المنزلية ببلدية قسنطينة

العينات	العينة رقم "1"	العينة رقم "2"	العينة رقم "3"	العينة رقم "4"
الوزن	31 كلغ	30 كلغ	31,5 كلغ	32,5 كلغ
مكان أخذ العينة	عين الباي	السويقة	بوالصوف	عوينة الفول
التركيبة	**% من الوزن**			
مواد عضوية	%74	%68	%70	%71
مواد بلاستيكية	%15	%12	%10	%13
كارتون وورق	%08	%15	%10	%13
زجاج	%01	%03	%02	%01
معادن	%01	%01	%07	%03
خرقة ومواد أخرى	%01	%01	%01	%01

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

نتائج التحليل تسمح بالملاحظات التالية:

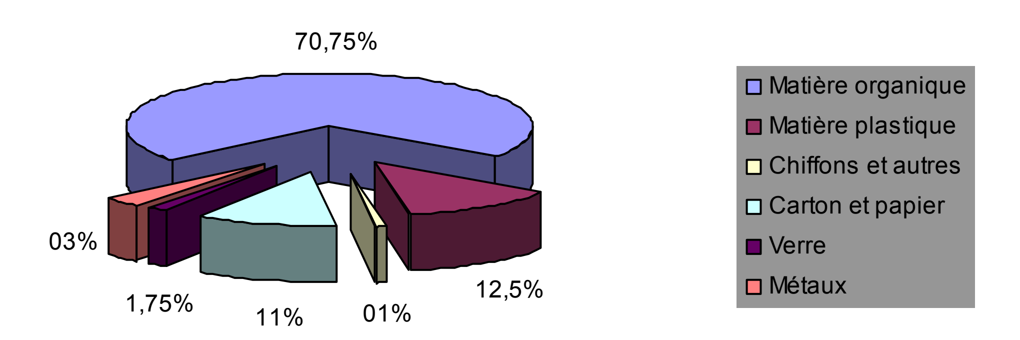
1-وجود بقايا الفواكه بكميات معتبرة في العينة رقم (04)، المأخوذة من حي قصديري، حسب التحقيقات الميدانية، هذه التركيبة تفسر بتركيز السكان من أصحاب الوظائف الحرة (كتجارة الخضر والفواكه) في هذا الحي.

2-وجود كمية معتبرة من الأغلفة المعدنية (علب) في العينة رقم (03)، المأخوذة من حي بوالصوف (%07).

3- وجود كمية معتبرة (%15) من الكارتون والورق في العينة رقم (02) المأخوذة من حي السويقة (حي تجاري).

تركيبة العينات الأربعة المأخوذة من أحياء مختلفة لمدينة قسنطينة، لا يوضح بدقة الفروق الأساسية في مجال نمط الاستهلاك الغذائي للسكان المعنيين.

الشكل رقم(12):المخطط البياني لتركيبة النفايات المنزلية ببلدية قسنطينة



المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

كما يمكن ملاحظة:

-وجود كميات معتبر للمادة العضوية(70.75%) في مختاف الأحياء، الشيء الذي يفسره تمركز السكنات في التجمعات التي تتصف بكثافة سكانية تقدر بـ 2081 ساكن/الكلم^2.

-الكمية المعتبرة من البلاستيك (12.5 %) المتسبب فيها هو العدد الكبير من التجار المتجولين في كل التجمعات السكانية المعنية، بالإضافة إلى الطابع التجاري للمدينة القديمة (السويقة) وكذا تجار شارع العربي بن المهيدي بوسط المدينة.

4-2- تنظيم الجمع المسبق ووضعية القطاعات في التقسيم الحالي

تتبع بلدية قسنطينة نمطين من جمع النفايات المنزلية، الجمع من أمام الباب والجمع عن طريق نقاط التجميع، الطريقة المعتمدة عموما هي عملية الجمع من الباب إلى الباب، غير أن هناك أحياء ومناطق مدعمة بنقاط للتجميع، خاصة عندما يتعلق الأمر بالسكنات الجماعية، بعض المؤسسات، الأحياء السكنية القديمة أو العشوائية ذات المداخل الصعبة.

4-2-1- تنظيم الجمع المسبق

يتشكل الجمع المسبق أساسا من حاويات صغيرة للنفايات، وصناديق للنفايات وضعت في كل الأحياء والمؤسسات العمومية.

-الحاويات الصغيرة للنفايات موزعة على أحياء وسط المدينة وعددها غير كاف،أما في ضواحي المدينة، النمط العمراني للبنايات العشوائية، يصعب من عملية استعمال واستغلال الحاويات الصغيرة للنفايات، هذه القيود الطبيعية مرتبطة بالمحيط، وبعد السكنات عن الطرق

السالكة، مما أدى إلى اللجوء إلى الجمع التقليدي من أمام الباب، حيث أن هذا النوع من الجمع صعب ويتطلب تجنيد يد عاملة معتبرة لتغطية كل الحيز المكاني المعني بعملية الجمع.

هذه الحاويات الصغيرة مصنوعة من المعدن، حجمها المتوسط يقدر بـ 1.5 م^3، مجهزة بباب جانبي، أغلبها في حالة مزرية ومعيبة نتيجة قيام السكان بحرق النفايات داخل هذه الحاويات الصغيرة.

-الصناديق الخاصة بجمع النفايات المنزلية: توجد في بعض المؤسسات العمومية وأحياء وسط المدينة.

-بالنسبة للمؤسسات العمومية، رفع هذه الصناديق يكون حسب اتفاق يحدد عدد مرات المرور الأسبوعية لمصلحة النظافة، أما بالنسبة للأحياء، وتيرة الرفع تتغير وفقا لكثافة السكان والوقت الضروري لامتلاء الصناديق، هذه الأخيرة معدنية، مغلقة حجمها يقدر بـ 8 م^3 وحالتها حسنة.

-الأماكن والمكاب، المخصصة من طرف البلدية، لتفريغ النفايات الهامدة (الحصى الناجم عن الأشغال والورشات المختلفة) أو الضخمة لا تستغل إلا نادرا.حيث أن السكان يفرغون نفاياتهم الضخمة بعيدا عن الأماكن المخصصة لهذا الغرض.

4-2-2-وضعية القطاعات في التقسيم الحالي

سنتعرض إلى بعض القطاعات المتواجدة في مدينة قسنطينة أهمها: المدينة القديمة أو السويقة، عوينة الفول، بوالصوف، العربي بن مهيدي، سيدي مبروك ،عين الباي و بن شرقي...

1- **السويقة**: هي عبارة عن نسيج عمراني قديم موروث من الحقبة العثمانية كما يدل عليها اسمها، يتركز فيها النشاط التجاري والحرفي للمدينة، حاليا هدمت جزئيا غير أنها تعتبر معلم تاريخي.

نظرا لضيق شوارعها، الجمع بهذا الحي يتم عن طريق ثلاثية حاملة و(06) بغال حسب البرنامج التالي:

تقوم الثلاثية الحاملة (triporteur) الوحيدة بأربع (4) إلى خمس (5) جولات في اليوم في الأماكن التي يمكنها الوصول إليها: طريق الملاح، طريق بوعنابة، البطحة (معهد بن باديس)، حيث يقوم العمال بجمع النفايات على مستوى السكنات ووضعها في الثلاثية الحاملة، تبدأ جولة الجمع على مستوى طريق "ملاح سليمان" بالقرب من المحور وتنتهي مقابل مركز الشرطة، أين وضع صندوق خاص بجمع النفايات، أما في باقي الأحياء والطرقات داخل الحي، الجمع

يتم بواسطة ستة(6) بغال وستة(6) عمال نظافة (زبالين). والجدول رقم (33) يوضح هذه العملية.

الجدول رقم (33):عملية الجمع بالمدينة القديمة(السويقة)

البغل رقم	عدد عمال الجمع	عدد الجولات	المنطقة
1	1	4	مخبزة زوان سيدي عفان
2	1	4	سيدي عبد الرحمن بكوش عبد السلام
3	1	4	الزليقة، الشط، السيدة عائشة
4	1	4	الجزارين، الرصيف، سيدي جليس
5	1	4	مقعد الحوت ، زنقة حلموشة
6	1	4	مدرسة أرقون حتى معهد بن باديس

المصدر:[بلدية قسنطينة]

2-جبل الوحش: مساحة هذا القطاع كبيرة، تتشكل من سكنات فردية إلى جانب أخرى جماعية كحي "La"C N E P، الطرقات غير معبدة مما يعرقل عملية الجمع إضافة إلى امتداد القطاع الذي يشكل قيدا آخر، حيث أن عملية الجمع تتم في يومين، توجد بهذا القطاع مكبات عشوائية عددها يقارب 16.

3-القماص: يتشكل من بنايات عشوائية لها طابع ريفي (تربى فيه الأغنام + الزراعة المنزلية)، إضافة إلى أن طرقات داخل هذا الحي غير سالكة.

4-عين الباي:هو أوسع قطاع مسير من طرف المؤسسة البلدية EPC/PTC، يوجد في ضواحي مدينة قسنطينة، مطوق بالطريق الوطني المؤدي إلى ولاية باتنة، ويتكون من التجمعات التالية:

حي الإخوة فراد: به سكنات جماعية تتداخل مع سكنات فردية، هذه الأخيرة تتمثل في سكنات (أساتذة جامعيين)، الطرقات غير معبدة وخاصة في حي "السوناتيبا" ومنه صعوبة الوصول وتنقل شاحنات الجمع، هناك نفايات هامدة نتيجة وجود ورشات البناء والأشغال.

-حي بلحاج: سكناته فردية (villas)، توجد بهذا الحي ورشات بناء إضافة إلى غياب الطرقات السالكة التي تسمح بوصول شاحنات نقل النفايات، حيث تجمع النفايات المنزلية من أمام الباب.

5-العربي بن مهيدي: به العديد من المحلات التجارية، كميات كبيرة من النفايات غير عضوية (كارتون وبلاستيك) تلقي يوميا بالقرب من هذه المحلات التجارية يمكن استغلالها في مجال الرسكلة وتثمين النفايات، النفايات الخاصة بالسكنات المتواجدة بهذا النسيج الحضري القديم، محتواة في أكياس بلاستيكية وموضوعة بالقرب من السكنات، تجمع النفايات من طرف عمال النظافة (الزبالين) في نقاط على حافتي الطرق الرئيسية، وشكل الجمع من الباب إلى الباب هو المعمول به كون الطرقات ضيقة والنسيج الحضري قديم وحركة سير الراجلين قوية أثناء النهار.

6-المنصورة: هذا القطاع هو عبارة عن مجموعة من الأحياء السكنية، يتشكل في معظمه من سكنات فردية ويشمل كذلك علي سكنات جماعية (حي عمار لـ 200 مسكن)، تجمع النفايات المنزلية من أمام الباب، يلاحظ وجود 11 مكب عشوائي إلى جانب كميات كبيرة من النفايات الخضراء مصدرها بساتين السكنات الفردية خاصة في حي المنزه، وهي تمثل فرصة لعملية الاسترجاع و ترقية التسميد، العيب الوحيد يتمثل في مساحة هذا القطاع الذي يتطلب دورة جمع تقدر بـ 6.27 كلم ووقت كلي للجمع يقدر ب 4 ساعات.

7-سيدي مبروك: يتشكل في غالبيته من سكنات فردية قديمة، شكل الجمع المهيمن يتمثل في" الجمع من أمام الباب "، الوضعية الخاصة بالنظافة مقبولة ماعدا شارع فولتير، أين توجد نفايات منتجة من طرف تجار الخضروات والفواكه، كما يلاحظ وجود 06 مكبات عشوائية.

8-بن تليس: النسيج الحضري قديم يتشكل من سكنات فردية في الغالب، يوجد في محيط محطة المسافرين الشرقية ،أين يلاحظ وجود نفايات مبعثرة أومكدسة في مكبات عشوائية، شكل الجمع المطبق من أمام الباب ،توجد 04 حاويات صغيرة و8 مكبات عشوائية.

قطاع بن تليس يضم التجمعات السكانية التالية: حي بن تليس، حي الصنوبر وحي S N TA.

9-بوالصوف 1: هذا الحي يتكون من مساكن فردية جديدة يعود تاريخها إلى عام 1980. البنايات تسمح برؤية وحركة سير جديدة لشاحنات الجمع، نظام الجمع المسبق يتشكل في معظمه من حاويات صغيرة للنفايات موضوعة على طول الطريق بالقرب من السكنات. يلاحظ وجود مكبات عشوائية سببها نقص في عدد الحاويات الصغيرة التي يقدرعددها بـ 14.

10-بوالصوف 2: له نفس الخصوصيات السالفة الذكر (بوالصوف 1)، توجد ورشة بناء علي مستوي الحي، البناءات عبارة عن سكنات فردية في حي الشرطة.

11-عوينة الفول: يهيمن السكن العشوائي في هذا الحي، منطقتي عميروش و(ancienne poudrière) اللتان تتميزان بكثافة سكانية مرتفعة، السكنات موزعة على ضفتي الطريق الرئيسي الذي يقدر عرضه بـ 4 أمتار، بالرغم من انتظام عملية الجمع من طرف مصلحة التنظيف والتطهير البلدية، إلا أن التكفل بهذا الحي يتطلب إعادة تأهيل الطريق لتسهيل من مهمة شاحنات الجمع، انتشار السكنات القصديرية في هذا القطاع هو السبب في انتشار المكبات العشوائية.

12-باب القنطرة: هذا القطاع من نسيج حضري قديم يتصف بالسكنات الفردية، بالرغم من تنوع أشكال الجمع "من أمام الباب " إضافة إلي الجمع المسبق المشكل من 04 حاويات صغيرة للنفايات، توجد عدة مكبات عشوائية بهذا الحي، واحد مقابل مقهى المحطة والآخر أمام مركز "المعوقين".

13-حي البير:مساكن حديثة (Villas) منشأة على منحدر شديد الانحدار، يتمثل في أراضي زراعية تتصف بانزلاق التربة، الطرقات غير معبدة وضيقة وحركة السير صعبة، الشكل الوحيد للجمع المطبق يتمثل في الجمع "من أمام الباب ".

14-حي 1100مسكن: سكنات جماعية جديدة، مقسمة إلى قسمين : حي 600 مسكن وحي 500 مسكن، الطرقات غير معبدة مما يعرقل عملية الجمع خاصة في فصل الشتاء.

15-حي النخيل: تجمع سكاني نشأته حديثة، شوارعه ضيقة لا تسمح لشاحنات الجمع الوصول إليها، الطرق المؤدية إلى السكنات الجديدة غير معبدة.

16-حي الجذور: تجمع سكاني ثانوي، يتشكل من سكنات فردية بنيت على منحدر حاد لأرض زراعية، إضافة إلى عدم وجود طرقات سالكة الشيء الذي يعرقل عملية الجمع خاصة في الشتاء، ونظرا لاستحالة وضع نظام الجمع المسبق،توجد مكبات عشوائية عند الخروج من هذا التجمع السكاني و بالتحديد على قارعة الطريق المؤدية إلى الخروب، جمع النفايات يتم مرة في الأسبوع.

17-بن شرقي: يتميز بنسيج حضري غير متجانسا، نلاحظ تشابك وتداخل بين بنايات قديمة وأخرى جديدة بنيت على أراضي فلاحيه، السكان يتعاطون تربية الحيوانات، الشيء الذي يشكل فرصة في مجال تثمين النفايات الخضراء عن طريق التسميد، العديد من السكنات معرضة لانزلاق التربة، وعدم وجود طرقات داخل الحي ماعدا السكنات المجاورة للمقبرة،

أما الطرقات الأخرى فهي غير معبدة مما يصعب عملية جمع النفايات خاصة في فصل الشتاء، السكان يرمون نفاياتهم بطريقة فوضوية الشيء الذي كان له الأثر السلبي على المنظر العام وبروز مكبات عشوائية في مدخل الحي.[بلدية قسنطينة]

4-2-3-توزيع الصناديق الخاصة بالجمع المسبق حسب الأحياء والقطاعات

قامت البلدية بتوزيع الصناديق أوالحاويات علي مختلف الأحياء والقطاعات لضمان جمع مسبق للنفايات المنزلية وما شابهها، كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم (34):توزيع الصناديق الخاصة بالجمع المسبق حسب الأحياء والقطاعات

القطاع	العدد	وتيرة الرفع(الجمع و النقل)	النوع شاحنة Ampli roll
حي كوحيل لخضر	02	مرة في الأسبوع	K 120
السيلوك	01	مرتين في الأسبوع	K 120
المنصورة(مكتب التجنيد-المركب الرياضي)	02	مرة في الأسبوع	K 120
فضيلة سعدان	01	مرة في الأسبوع	K 120
عين الباي	03	من مرة إلى 3 مرات	K 120
المنظر الجميل	01	مرتين في الأسبوع	K 120
بومرزوق	01	مرة في الأسبوع	K 120
سيدي مبروك	03	مرة في الأسبوع	K 66-k 120
بودراع صالح	03	مرتين إلى ثلاث مرات	k 120
العربي بن مهيدي	01	مرة في اليوم	K 120
بن تليس	02	مرة إلى مرتين في الأسبوع	K 120
الحياة	03	مرة إلى 03 مرات في الأسبوع	K 66 –k 120
المنطقة الصناعية	02	مرة إلى 03 مرات في الأسبوع	K 66 –k 120
سيدي مسيد	02	مرتين إلى 03 مرات في الأسبوع	K 66-K 120
رحماني عاشور	02	مرتين إلى 03 مرات في الأسبوع	K 120
الطابية	01	مرتين إلى 03 مرات في الأسبوع	K 66
الأمير عبد القادر	01	مرة في الأسبوع	K 66
القنطرة	01	مرة في الأسبوع	K 66
البوسكي	01	مرة في الأسبوع	K 66
المنصورة (الدرك الوطني+ Economat)	02	من مرة إلى مرتين	K 66
بلوزداد	01	مرة في الأسبوع	K 66
بوالصوف	02	مرة في الأسبوع	K 66
المدينة القديمة (على ظهور الأحمرة)	02	مرة في اليوم	K 120
خارج المدينة	01	مرة في الأسبوع	K 66
مجموع	41		

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

4-3-القيود المتعلقة بتسيير النفايات المنزلية ببلدية قسنطينة

مصالح النظافة القائمين بعملية جمع ونقل النفايات المنزلية يواجهون في تدخلاتهم قيودا معتبرة أهمها تتمثل في:

- الطبيعة الطبوغرافية للمدينة عموما:حيث تتصف مدينة قسنطينة بطبوغرافية متباينة:

مرتفعات جبلية في الشمال الشرقي (جبل الوحش)، منخفضات داخلية (واد الرمال)، بومرزوق وبداية سهول مرتفعة في الجزء الجنوبي.

إنشاء السكنات في منحدرات وأراضي زراعية ،إضافة إلى غياب الطرقات السالكة والمعبدة مما يعقد من عمليات الجمع ويسرع في تدهور الشاحنات، يمكن القول أن بعض التجمعات السكانية مهددة بانزلاق التربة (كحي بن شرقي).

- عدم سهولة الوصول إلى أماكن الجمع:بخصوص عملية الجمع تتميز القطاعات الحضرية لمدينة قسنطينة بصعوبة الوصول إلى أماكن الجمع، حيث أن الطرقات ضيقة وغالبا ما تكون متصلة ببعضها عن طريق سلالم تعيق عملية الجمع وتتطلب عدد من العمال الإضافيين للقيام بتجميع النفايات في نقاط على طريق مسلك شاحنات الجمع.

أما بخصوص الضواحي، توسع السكن الفردي على أراضي زراعية وبطريقة فوضوية وعشوائية، حيث أن الطرقات المؤدية إلى داخل التجمعات السكانية معظمها غير سالكة وغير صالحة لسير السيارات ونشاطات الجمع وخاصة في الفترة الشتوية.

- التوسع العمراني السريع: ناتج عن تشبع وسط المدينة وتطور النشاطات الاقتصادية، إضافة إلي جاذبية المدينة بالنسبة لسكان المناطق الريفية، هذه الظاهرة زادت حدة في السنوات الأخيرة نظرا للظروف الأمنية، حيث أن التوسع يتشكل من السكنات الفردية المنشأة على أراضي زراعية، الشيء الذي يصعب عملية الوصول إلى أماكن الجمع.

- ضعف الحس المدني والمسؤولية المدنية لدي السكان: حيث أن معظمهم من وسط ومحيط ريفي(النزوح الريفي)، العادات والتقاليد الزراعية الرعوية تتأقلم ببطء مع الحياة في المدينة، حيث أن السلوك السلبي للسكان يؤثر على فاعلية ومردودية تسيير النفايات الحضرية ويتمثل في : عدم احترام أوقات الجمع، اللجوء إلى المكبات العشوائية ورمي النفايات من النوافذ.

5-تسيير النفايات المنزلية ببلدية قسنطينة

تسيير النفايات المنزلية في بلدية قسنطينة، يتم تحت إشراف كل من مصلحة النظافة لمديرية النظافة والتطهير البلدية (DAE)بالنسبة لوسط المدينة ومؤسسة EPC/PTC بالنسبة للضواحي.

التضاريس الجغرافية والنمط العمراني يشكلان قيودا معتبرة بالنسبة لمصالح النظافة التي تجد صعوبة في الوصول إلي بعض أحياء المدينة للقيام بعملية الجمع، النقائص الملاحظة في مجال رفع النفايات المنزلية وخاصة في بعض الضواحي يمكن تفسيرها بوسائل النقل(الشاحنات) الحالية القديمة في جزء منها وعددها الغير كاف، إضافة إلى بعد موقع التفريغ الذي يقع ببلدية ابن باديس (الهرية) التي تبعد عن مدينة قسنطينة بحوالي 40 كلم، حيث أن هذا البعد يؤثر سلبا على مردودية شاحنات النقل خاصة فيما يتعلق بعدد دوراتها اليومية المتعلقة بعملية الجمع المسبق.

تتشكل الترتيبات المنظمة لهذه العملية من عربات نقل وصناديق معدنية لجمع النفايات على مستوى بعض أحياء المدينة، البعض من هذه الصناديق تبدو قديمة وهذا راجع للسلوك السلبي لبعض السكان الذين يحرقون نفاياتهم داخل هذه الصناديق، إضافة إلى عدم انتظام عملية الرفع، فتترك النفايات المنزلية في الهواء الطلق، الشيء الذي يشجع تكاثر القوارض وجلب بعض الحيوانات الشاردة كالكلاب والقطط الناقلة للأمراض إضافة إلى انبعاث الروائح الكريهة.

موضوع التشخيص الحالي يتمثل في عرض حالة بلدية قسنطينة في مجال إنتاج وتسيير النفايات المنزلية.

5-1- وسائل الجمع والنقل للنفايات المنزلية ببلدية قسنطينة

تعتمد حاليا أنظمة متنوعة لجمع ونقل النفايات و يمكن التمييز بين الأنظمة التالية:

-استعمال شاحنات رفع الشحن (Ampli roll) لوضع الحاويات الفارغة في نقاط التجميع، رفع الحاويات المملوءة ونقلها إلي المفرغة.

-استعمال شاحنات (bennes tasseuses) سعة حمولتها تقدر ب3 متر مكعب مدعمة بجهاز ميكانيكي لضغط النفايات.

-استعمال شاحنات (camions à benne) مجهزة بصندوق قلاب تستعمل لجمع النفايات من أمام الباب ، وكذا بالنسبة للجمع عبر نقاط التجميع.

-استعمال ثلاثية حاملة (triporteurs) والبغال في الأحياء القديمة كالسويقة (سيدي راشد).

تعبئة النفايات تتم عموما يدويا عن طريق عمال النظافة (الزبالين).

5-1-1- وسائل الجمع والنقل لمؤسسة EPC/PTC

بالنسبة لمؤسسةEPC/PTC تتمثل هذه الوسائل في مجموعة من الشاحنات تستعمل في جمع ونقل النفايات المنزلية كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول رقم (35): وسائل الجمع والنقل لمؤسسة EPC/PTC

الصفة	النوع	الحمولة	الحالة
شاحنة مجهزة بصندوق قلاب	GR 190	5 طن	متوسطة
شاحنة مجهزة بصندوق قلاب	C 290	7 طن	حسنة
شاحنة مجهزة بصندوق قلاب	K 120	5 طن	حسنة
شاحنة مجهزة بصندوق قلاب	K 120	5 طن	حسنة
شاحنة مجهزة بصندوق قلاب	C 290	7 طن	حسنة
شاحنة مجهزة بصندوق قلاب	K 120	5 طن	حسنة
شاحنة مجهزة بصندوق قلاب	K 120	5 طن	حسنة
شاحنة مجهزة بصندوق قلاب	K 120	5 طن	متوسطة
مقطورة نصفية	C 290	7 طن	حسنة

المصدر:[مؤسسة EPC/PTC]

5-1-2- وسائل الجمع والنقل لمصلحة التنظيف والتطهير البلدية

أما عن مصلحة التنظيف والتطهير البلدية(DAE) فإنها تعتمد على الوسائل التالية:

الجدول رقم (36): وسائل الجمع والنقل لمصلحة التنظيف والتطهير البلدية

الصفة	النوع	الحمولة	الحالة
شاحنة مدعمة بتجهيز ميكانيكي لضغط النفايات	ISUZU	5 طن	حسنة
شاحنة مدعمة بتجهيز ميكانيكي لضاغط النفايات	ISUZU	5 طن	حسنة
شاحنة مجهزة بصندوق قلاب	K 120	5 طن	حسنة
شاحنة مجهزة بصندوق قلاب	K 120	5 طن	حسنة
شاحنة مجهزة بصندوق قلاب	K 120	5 طن	حسنة
شاحنة مجهزة بصندوق قلاب	K 120	5 طن	حسنة
شاحنة Ampli roll	K 66	2.5 طن	حسنة
شاحنة مدعمة بتجهيز ميكانيكي لضغط النفايات	G210	10 طن	متوسطة

المصدر:[مصلحة التنظيف والتطهير لبلدية قسنطينة]

الملاحظ من خلال الجدولين، أن كل من مؤسسة EPC/PTC ومصلحة التنظيف والتطهير البلدية تستعملان شاحنات مجهزة بصندوق قلاب، إلا أن مصلحة التنظيف والتطهير البلدية تستعمل أيضا شاحنات مدعمة بتجهيز ميكانيكي لضغط النفايات.

5-2-التنظيم الخاص باستقبال النفايات على مستوى أحياء بلدية قسنطينة

التنظيم المعمول به في مدينة قسنطينة لا يعتبر ذات أهمية من حيث عدد الصناديق الموضوعة في النقاط المختلفة مقارنة مع الاحتياجات الفعلية، هذه الحالة أدت إلى تكاثر المكبات العشوائية في مختلف قطاعات وأحياء المدينة، والجداول التالية تعطي صورة عن توزيع الصناديق ووتيرة رفع النفايات(الجمع)، في مجال عملية الجمع والنقل قسمت البلدية إلي ستة قطاعات كما توضحه الجداول التالية:

-القطاع رقم 1: 01 شاحنة، 02 عاملين جمع و08 صناديق "multi benne"

توزيع الصناديق في القطاع 1:

الجدول رقم (37): توزيع الصناديق في القطاع 1

	مكان لإنشاء	السبت	الأحد	الاثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس	المجموع (الأسبوع)
1	حطابيه (PTT)	-			-			02
2	الجامعة المركزية		-			-		02
3	ثكنة (المنصورة)	-					-	02
4	مدرسة الشرطة		-			-		02
5	الإقامة الجامعية زواغي			-				01
6	عمارة بوشامة				-			01
7	مدرسة الشرطة المنطقة الصناعية			-				01
8	SNTF						-	01
	عدد الدورات/ اليوم	02	02	02	02	02	02	12

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

-القطاع رقم 02: 01 شاحنة، 02 عمال جمع، 08 صناديق "multi benne"

توزيع الصناديق في القطاع 02:

الجدول رقم (38): توزيع الصناديق في القطاع 02

	مكان الإنشاء	السبت	الأحد	الاثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس	المجموع (الأسبوع)
1	شارع رومانيا	-			-			02
2	EPE-SIE.SPA		-					02
3	حي بن تليس		-			-		02
4	المذبح المنطقة الصناعية	-			-			02
5	الإقامة الجامعية زرزارة			-				01
6	الإقامة الجامعية INATA			-		-		01
7	شارع thiers (parking)		-		-		-	03
8	المنصورة (ANP)Q.G	-						01
	عدد الدورات/ اليوم	03	03	02	03	02	01	14

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

-القطاع رقم 03: 01 شاحنة Ampli Roll K66 و06 حاويات.

توزيع الصناديق في القطاع رقم 03:

الجدول رقم (39):توزيع الصناديق في القطاع 03

	مكان الإنشاء	السبت	الأحد	الاثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس	المجموع (الأسبوع)
01	القصبة	-				-		02
02	مركز الأمومة سيدي مبروك			-			-	02
03	شارع خزندار CNFPH	-					-	02
04	مدرسة الإطارات سيدي مبروك		-		-			02
05	الإقامة الجامعية			-	-			02
06	شارع 20 أوت 1955		-			-		02
	عدد الدورات اليومية	02	02	02	02	02	02	12

مصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

-**القطاع رقم** 04: 01 شاحنة Ampli roll K66 و07 حاويات

توزيع الصناديق في القطاع رقم 04:

الجدول رقم (40):توزيع الصناديق في القطاع 04

	مكان الإنشاء	السبت	الأحد	الاثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس	المجموع (الأسبوع)
01	إقامة جامعية بن باديس	-			-			02
02	إقامة جامعية نحاس نبيل		-			-		02
03	مركز العبور (PNP)	-			-		-	03
04	شارع قدماء المحاربين		-					01
05	مكتب التجنيد (ANP)			-				01
06	ثكنة الشرطة (بونفة)					-		01
07	جامعة الطب				-		-	02
	عدد الدورات اليومية	02	02	02	03	02	02	13

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

-**القطاع الخامس** 05: 01 شاحنة من نوع Multi benne و08 صناديق

الجدول رقم (41):توزيع الصناديق في القطاع 05

	مكان الإنشاء	السبت	الأحد	الاثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس	المجموع (الأسبوع)
01	الأمن العسكري	-					-	02
02	شبه طبي		-			-		02
03	الإقامة الجامعية منتوري			-		-		02
04	Erelait	-						01
05	بوذراع (السوق)		-		-		-	03
06	عمارة بو دراع			-				01
07	مركز العبور					-		01
08	ثكنة المنصورة ANP				-			01
	عدد الدورات	02	02	02	02	03	02	13

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

-القطاع رقم 06: 01 شاحنة K66 و عشر صناديق

الجدول رقم (42):توزيع الصناديق في القطاع 06

	مكان الإنشاء	السبت	الأحد	الاثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس	المجموع (الأسبوع)
01	حي فضيلة سعدان (بجوار السوق)	-			-		-	03
02	شارع رحماني عاشور		-					01
03	مستشفى طب الأطفال المنصورة	-				-		02
04	شارع رحماني عاشور (ماروكية)		-					01
05	مركز إعادة التربية (BUMF)			-		-		02
06	مخزن توريد (ANP)			-			-	02
07	الناحية العسكرية المنصورة				-			01
	عدد الدورات	02	02	02	02	02	02	12

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

5-3-الوسائل البشرية في تسيير النفايات المنزلية ببلدية قسنطينة

تستعمل وسائل بشرية في جمع ونقل النفايات المنزلية ببلدية قسنطينة تتمثل في مجموعة من الموظفين، بالإضافة إلى مجموعة من البغال والاحمرة بالمدينة القديمة (السويقة)، والجدول التالي يوضح هذه العملية.

الجدول رقم (43): توزيع اليد العاملة المكلفة بجمع النفايات المنزلية ببلدية قسنطينة

الرقم	الهيكل	العدد
01	الجمع الصباحي	103
02	الجمع الليلي	89
03	Multi bennes	18
04	البغال أو الاحمرة	30
05	التدخلات	13
المجموع		253

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

أما توزيع مجموع الموظفين القائمين بعملية الكنس يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم (44): توزيع مجموعة الموظفين القائمين بعملية الكنس الخاصة بADE

الرقم	القطاع الحضري	موظفي البلدية			
		ر.ق	ر.ف	ك	المجموع
01	سيدي مبروك	01	03	27	31
02	القنطرة	01	-	21	22
03	05 جويلية	-	-	14	14
04	المنظر الجميل	01	-	32	33
05	بو دراع صالح	01	01	18	20
06	التوت	01	-	24	25
07	القماص	-	-	-	-
08	الزيادية	-	-	-	-
09	سيدي راشد	01	04	76	81
المجموع		06	08	212	226

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

*ر.ق ← رئيس قطاع، * ر.ف ← رئيس فريق، * ك ← كناس

أما بخصوص موظفي مؤسسةEPC/PTC ، يقدر مجموع الموظفين ب77عامل، موزعين على الشكل التالي: 11بحي سيدي مبروك، 13 بحي القنطرة، 15 بحي التوت، 15 بحي القماص و21 بحي الزيادية، ومنه يكون مجموع الموظفين لكل من مؤسسةEPC/PTC وADE يعادل 303 موظف.

نسبة موظفي مؤسسةEPC/PTC =25.41% ونسبة موظفي ADE =74.85%.(اكبر نسبة)

5-4- كمية النفايات المنزلية المجمعة خلال 24 ساعة ببلدية قسنطينة

الكميات المجمعة من طرف كل من مؤسسة EPC/PTC ومصلحة النظافة والتطهير البلدية المتعلقة بالجمع النهاري والجمع الليلي للنفايات المنزلية خلال 24 ساعة يمكن توضيحها في الجدول (45).

الجدول رقم (45): كمية النفايات المنزلية المجمعة ببلدية قسنطينة (بالكلغ)

مؤسسة الجمع	الجمع النهاري	الجمع الليلي	الكمية الكلية
مصلحة البلدية	52330	37120	89450
مؤسسة EPC/PTC	33840	18970	52810
المجموع	86170	56090	142260

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

معطيات هذا الجدول لا تخص إلا الجمع المنتظم لكل قطاع، في الحقيقة تجرى عمليات إضافية في بعض القطاعات، حيث أن بعض السكان والتجار لا يحترمون وقت مرور عمال النظافة، فتجند شاحنة(ليلا ونهارا) تقوم بدورة أو دورتين إضافيتين، إضافة إلي العديد من الشاحنات التي تجند كل أسبوع لاستئصال المكبات الصغيرة على مستوى بعض القطاعات.

5-4-1- كمية النفايات المجمعة من طرف مؤسسة EPC/PTC

ا/الجمع النهاري: كمية النفايات المنزلية المجمعة في النهار من طرف المؤسسة العمومية EPC/PTC تقدر كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول رقم (46):الجمع النهاري للمؤسسة العموميةEPC/PTC

النوع	الوزن الكلي بالكلغ	الطرح (كلغ)	الوزن الصافي بالكلغ	عدد الدورات	القطاع
شاحنة ذات صندوق قلاب GR 190	11480	7980	3500	01	جبل الوحش
شاحنة ذات صندوق قلاب C290	13780	8980	4800	01	عين الباي
شاحنة ذات صندوق قلابK120	9460	5660	3800	01	بن شرقي
شاحنة ذات صندوق قلاب K 120	9020	5500	3520	01	Flany
شاحنة ذات صندوق قلاب C290	13540	8820	4720	01	القماص 2
شاحنة ذات صندوق قلاب K 120	8200	5440	2760	01	الزيادية
شاحنة ذات صندوق قلاب K 120	8460	5480	2980	01	لبوم
شاحنة ذات صندوق قلاب K 120	8590	5600	2960	01	Halbedel
شاحنة ذات صندوق قلابC290	13780	8980	4800	01	القماص 1
المجموع	33840 كلغ				

المصدر:[المؤسسة العموميةEPC/PTC]

ب/ الجمع الليلي: كمية النفايات المنزلية المجمعة من طرف المؤسسة العمومية EPC/PTC تقدر كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول رقم (47): الجمع الليلي للمؤسسة العمومية EPC/PTC

النوع	الوزن الكلي بالكلغ	الطرح (كلغ)	الوزن صافي بالكلغ	عدد الدورات	القطاع
شاحنة ذات صندوق قلاب K 120	9420	5500	3920	01	الإخوة عباس
شاحنة ذات صندوق قلاب K 120	8380	5500	2880	01	دقسي 1
شاحنة ذات صندوق قلاب K 120	8570	5500	3070	01	دقسي 2
شاحنة ذات صندوق قلاب C290	12480	8980	3500	01	بومرزوق
مقطورة نصفية	20400	14800	5600	01	عين الباي
المجموع	18970				

المصدر:[المؤسسة العموميةEPC/PTC]

5-4-2- كمية النفايات المجمعة من طرف المصلحة النظافة والتطهير البلديةADE

ا/الجمع النهاري: كمية النفايات المنزلية المجمعة من طرف المصلحة النظافة والتطهير البلدية تقدر كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول رقم (48):الجمع النهاري لمصلحة النظافة والتطهير البلديةADE

النوع	العلامة	الوزن الكلي (كلغ)	الطرح (كلغ)	الوزن الصافي (كلغ)	عدد الدورات	القطاع
شاحنة مزودة بجهاز ميكانيكي لضغط النفايات	Isuzu	7880	5240	2640	01	حي كوحيل لخضر
شاحنة مزودة بجهاز ميكانيكي لضغط النفايات	Isuzu	7760	5420	2220	01	سوق بومرزوق
شاحنة ذات صندوق قلاب	K120	8240	5460	2780	01	شارع 20 أوت
شاحنة ذات صندوق قلاب	K120	8800	5460	3340	01	Sonatro
شاحنة ذات صندوق قلاب	K120	8680	5460	3220	01	بن تليس
شاحنة ذات صندوق قلاب	K120	7800	5460	2340	01	بوالصوف 2
شاحنة ذات صندوق قلاب	K120	8260	5460	2800	01	فضيلة سعدان
شاحنة مزودة بجهاز ميكانيكي لضغط النفايات	Isuzu	7880	5240	2640	01	شارع 20 أوت
شاحنة ذات صندوق قلاب	K120	8240	5460	2780	01	بودراع صالح
شاحنة ذات صندوق قلاب	K120	8800	5460	3340	01	التوت
شاحنة ذات صندوق قلاب	Isuzu	5450	3800	1650	01	سوق بتو
شاحنة ذات صندوق قلاب	K120	8680	5460	3220	01	سوق العصر
شاحنة ذات صندوق قلاب	K120	8560	5460	3100	01	الزاوش
شاحنة ذات صندوق قلاب	K120	8970	546	3510	01	المشجرة (Bosquet)
شاحنة ذات صندوق قلاب	Renault G210	14480	10560	3920	01	المنصورة
شاحنة ذات صندوق قلاب	K120	8990	5460	3530	01	الحياة
المجموع	52330 كلغ					

المصدر:[مصلحة النظافة والتطهير البلدية]

ب/الجمع الليلي: كمية النفايات المنزلية المجمعة من طرف مصلحة النظافة والتطهير تقدر كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول رقم (49):الجمع الليلي لمصلحة النظافة والتطهير البلادية ADE

النوع	العلامة	الوزن الكلي (كلغ)	الطرح (كلغ)	الوزن الصافي (كلغ)	عدد الدورات	القطاع
شاحنة ذات صندوق قلاب	K120	8750	5460	3290	01	حي كوحيل لخضر
شاحنة ذات صندوق قلاب	K120	8410	5460	2950	01	سوق بومرزوق
شاحنة ذات صندوق قلاب	Isuzu	5010	3800	1210	01	شارع 20 أوت
شاحنة ذات صندوق قلاب	K120	8560	5460	3100	01	Sonatro
شاحنة مزودة بجهاز ميكانيكي لضغط النفايات	Renault G 210	14130	10560	3570	01	بن تليس
شاحنة ذات صندوق قلاب	K120	8080	5460	2620	01	فضيلة سعدان
شاحنة مزودة بجهاز ميكانيكي لضغط النفايات	Isuzu	8270	5240	3030	01	شارع 20 أوت
شاحنة مزودة بجهاز ميكانيكي لضغط النفايات	Isuzu	8200	5240	2960	01	الطابية
شاحنة ذات صندوق قلاب	K120	8840	5460	2780	01	بودراع صالح
شاحنة ذات صندوق قلاب	Toyota	5450	5460	3340	01	التوت
شاحنة مزودة بجهاز ميكانيكي لضغط النفايات	Renault G210	14200	10560	3640	01	سوق العصر
شاحنة ذات صندوق قلاب	K120	9800	5460	4340	01	الزاوش
شاحنةampli-roll	K66	5966	4580	1380	01	المشجرة
المجموع	37120 كلغ					

المصدر:[مصلحة النظافة والتطهير البلادية]

5-4-3- الإنتاج المتوسط للنفايات المنزلية/ لكل ساكن ببلدية قسنطينة

تقدير الإنتاج المتوسط من النفايات المنزلية لبلدية قسنطينة تم إنجازه اعتمادا على عملية وزن حمولة مجموع الشاحنات المكلفة بعملية جمع النفايات المنزلية على مستوى بلدية قسنطينة،

عملية الوزن شملت وسائل النقل (شاحنات) لمديرية النظافة والتطهير المكلفة بالجمع على مستوى وسط المدينة، إضافة إلى وسائل النقل للمؤسسة البلدية EPC/PTC المكلفة بالجمع على مستوى المناطق المحيطة (الضواحي).

النتائج المتحصل عليها بعد عملية الوزن تعطى: بيان ختامي كمي يقدر بـ 178 طن/يوميا وإنتاج يومي للفرد الساكن يقدر بـ 0,3 كلغ/في اليوم، هذه الكمية ضعيفة جدا مقارنة مع المتوسط الوطني المقدر بـ 0,7كلغ.

نقص الوسائل وبعد موقع المفرغة بالنسبة لعاصمة الولاية (40 كلم)، يشكلان عائقا حقيقيا لعملية الجمع على مستوى أحياء مدينة قسنطينة.

بناء على دراسات ميدانية، نسبة الرفع لعملية جمع النفايات المنزلية تقدر بأقل من 70% في بعض قطاعات المدينة، حيث انه في الظروف المواتية لعملية جمع منتظمة على مستوى مجموع قطاعات المدينة، نسبة الجمع يمكن أن تصل إلى ما يقارب 0,60كلغ في اليوم/ لكل ساكن (ضعف النسبة الحالية).

5-5-تطور كمية النفايات المنزلية آفاق 2024 ببلدية قسنطينة

تتطور الكميات المنتجة من النفايات المنزلية حسب التقديرات والدراسات التي قامت بها مديرية البيئة لولاية قسنطينة كالتالي:

5-5-1- تطور كمية النفايات المنزلية بالطن/اليوم آفاق 2024

الجدول رقم (50):تطور كمية النفايات المنزلية بالطن/اليوم آفاق 2024

السنة	الكمية بالطن	السنة	الكمية(بالطن)
2005	346	2015	447
2006	355	2016	459
2007	364	2017	471
2008	374	2018	483
2009	384	2019	496
2010	393	2020	509
2011	404	2021	500
2012	414	2022	535
2013	425	2023	549
2014	436	2024	564

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

5-5-2-تطور كمية النفايات اليومية ب الكلغ/اليوم آفاق 2024

الجدول رقم (51): تطور الكمية بالكلغ/اليوم آفاق 2024

السنة	الكمية بالكلغ	السنة	الكمية(بالكلغ)
2005	346084	2015	447358
2006	355082	2016	458989
2007	364315	2017	470923
2008	373787	2018	483167
2009	383505	2019	495730
2010	393476	2020	508619
2011	403707	2021	521843
2012	414203	2022	535411
2013	424972	2023	549331
2014	436022	2024	563614

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

5-5-3-تطور الكمية المتوسطة للنفايات المنزلية بالطن في السنة آفاق 2024

الجدول رقم (52):تطور الكمية المتوسطة للنفايات المنزلية بالطن في السنة

السنة	الكمية المتوسطة	السنة	الكمية المتوسطة
2005	126321	2015	163286
2006	129605	2016	167531
2007	132975	2017	171887
2008	136432	2018	176356
2009	139979	2019	180941
2010	143619	2020	185646
2011	147353	2021	190473
2012	151184	2022	195425
2013	155115	2023	200506
2014	159148	2024	205719

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

من 2005 الى2009 ←665312 طن، من 2010 إلى 2014 ←756419 طن

من2015 إلى 2019 ←860001 طن، من 2020 إلى 2024 ←977769 طن

المجموع على مدى 20 سنة يقدر ب:3259501 طن

نلاحظ أن تطور إنتاج النفايات في ارتفاع مستمر، وهذا راجع إلى عدة أسباب أهمها: تطور نمط الاستهلاك وخاصة بعد الانفتاح الاقتصادي وتحرره، إضافة إلي النمو السكاني واتساع الحركة العمرانية والتمدن ببلدية قسنطينة.

5-6-تكاليف جمع النفايات المنزلية ببلدية قسنطينة

ترتبط تكاليف جمع الطن الواحد من النفايات المنزلية بالمؤشرات التالية:

-**كتلة الأجور**:الموظفين المكلفين بجمع النفايات المنزلية التي تشمل رواتب الموظفين التالية: مسئول المصلحة، السائقين، عمال النظافة(الزبالين)، الكناسين، موظفي الصيانة.

- **إهتلاك** مجموع وسائل النقل (حظيرة السيارات، الشاحنات...)

-**النفقات المتعلقة بالصيانة ووقود** وسائل النقل (الشاحنات، حظيرة السيارات...)

هذه المعطيات تؤخذ بعين الاعتبار من طرف المديرية التطهير والتنظيف وكذلك بالنسبة لمؤسسة البلدية EPC/PTC المكلفة بجمع النفايات لبلدية قسنطينة، كل في الحيز المكاني الذي تشرف عليه.

حيث على مستوى بلدية قسنطينة يمكن ذلك حسب المؤشرات أعلاه كما يلي:

5-6-1-تكاليف الجمع للطن من النفايات المنزلية الخاصة بمصلحة البلدية ADE

ا/كتلة الأجور السنوية الخاصة بمصلحة البلدية:

الجدول رقم (53): تكاليف الجمع للطن للنفايات المنزلية المسجلة في بلدية قسنطينة

تقسيمات الأجر	كتلة الأجور	تكاليف اجتماعية	تحويل جزافي	المجموع العام
المبلغ	134690000	45794300	4901800	185386100

المصدر:[بلدية قسنطينة]

كتلة الأجور تظم كل من فئات العمال من مسؤولين، سائقين، عمال النظافة(زبالين)، كناسين

ب/إهتلاك حظيرة سيارات نقل النفايات المنزلية:

ضمن هذا المؤشر نعمل على طرح الإهتلاك في صورة مستوى معدات الجمع مضاف إليه مصاريف الصيانة والوقود، أين نجد غالبية الشاحنات المستعملة، حالتها متوسطة واهتلاكها نهائي، والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول رقم (54):عمر وسائل النقل الخاصة بمصلحة التنظيف والتطهير البلدية

الصنف	النوع	الحالة	العمر
شاحنة مزودة بجهاز ميكانيكي لضغط النفايات	Isuzu	حسنة	02 عامين
شاحنة مزودة بجهاز ميكانيكي لضغط النفايات	Isuzu	حسنة	02 عامين
شاحنة ذات صندوق قلاب	K 120	متوسطة	05 سنوات
شاحنة ذات صندوق قلاب	K 120	متوسطة	05 سنوات
شاحنة ذات صندوق قلاب	K120	متوسطة	06 سنوات
شاحنة ذات صندوق قلاب	K 120	متوسطة	07 سنوات
شاحنة ذات صندوق قلاب	K 120	متوسطة	06 سنوات
شاحنة Ampli roll	K66	متوسطة	04 سنوات
شاحنة مزودة بجهاز ميكانيكي لضغط النفايات	Renault	متوسطة	17 سنة

المصدر:[مصلحة التنظيف والتطهير البلادية]

أما مستوى إهتلاك وسائل نقل النفايات المنزلية الخاصة فيوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم (55): مستوى إهتلاك وسائل نقل النفايات المنزلية الخاصة بمصلحة البلادية

نوع المركبة	العمر المتوسط حسب نوع المركبة	مستوى الاهتلاك النظري	مستوى الاهتلاك الحقيقي	ملاحظات
شاحنة مزودة بجهاز ميكانيكي لضغط النفايات	02 سنتان	% 40	% 100	الشاحنات تستغل 20 ساعة / اليوم
شاحنات شاحنة ذات صندوق قلاب	06 سنوات	% 100	% 100	
شاحنة Ampli roll	04 سنوات	% 80	% 100	
رونو G210	07 سنوات	% 100	% 100	

المصدر:[مصلحة التنظيف والتطهير البلادية]

إن تحديد مستوى الاهتلاك لوسائل النقل (شاحنات...) علي مستوى المؤسسة، تحسب اعتمادا على قاعدة مدة استغلالها، حيث تعتبر وسيلة النقل مهتلكة بعد مدة 05 سنوات من الاستغلال.

على المستوى الاقتصادي، حساب تكاليف الجمع للطن الواحد من النفايات المنزلية، يشمل عملية الكنس، رفع النفايات ونقلها إلى المفارغ، حيث يؤخذ بعين الاعتبار حساب التكاليف المتعلقة باستهلاك الطاقة وصيانة وسائل النقل، كتلة الأجور للموظفين، وفي النهاية مستوى الاهتلاك لحظيرة السيارات.

مع ملاحظة أن السن المتوسط للشاحنات من نوعية "Isuzu"، لا تتعدى 02 سنتين حسب الجدول أعلاه، ومنه يمكن اعتبار العتاد مهتاك نظرا لاستغلاله لمدة 20 ساعة في اليوم.

الجدول رقم (56): المصاريف السنوية للصيانة والوقود الخاصة بمصلحة البلدية

نوع المركبة	العدد	وقود وزيوت	قطع غيار (د ج)	صيانة (د ج)	المصاريف الكلية (د ج)
شاحنة مزودة بجهاز ميكانيكي لضغط النفايات	02	6647500	6540000	25800	13213300
شاحنات شاحنة ذات صندوق قلابK120	05				
شاحنة Ampli roll K 120	01				
رونو G210	01				

المصدر:[مصلحة التنظيف والتطهير البلدية]

ملخص المصاريف المتعلقة بتسيير النفايات المنزلية لمصلحة التنظيف والتطهير البلدية، تتمثل في كتلة الأجور، الصيانة و الوقود إضافة إلى تخصيصات الاهتلاك ، كما هو موضح في الجدول(57)

الجدول رقم (57):المصاريف الاستغلال الكلية لمصلحة التنظيف والتطهير البلدية

مجموع تكاليف الأجور	مجموع الوقود والصيانة	تخصيصات الإهتلاك	إجمالي المصاريف/السنة
185386100 د.ج	13213300 د.ج	0 إهتلاك	198599400 د.ج

المصدر:[مصلحة التنظيف والتطهير البلدية]

ج/التكلفة المتوسطة للطن الواحد من النفايات:

الجدول رقم (58): التكلفة المتوسطة للطن الواحد من النفايات المجمعة مصلحة البلادية

مجموع المصاريف السنوية ب (د ج)	مجموع المصاريف الشهرية (د ج)	مجموع المصاريف اليومية (د ج)	التكلفة المتوسطة/الطن (د ج)
198599400	16549950	551665	6168=89.45/551665

المصدر:[مصلحة التنظيف والتطهير البلادية]

هذه التكلفة يمكن اعتبارها أكبر من التكلفة الحقيقية لمصلحة التنظيف والتطهير البلادية، وذلك نظرا لكون الكمية المجمعة فعلا أكبر من الكمية الموزونة التي اعتمدت كقاعدة لهذه الحسابات.

حسب تقديرات المسئولين، يمكن اعتبار الكمية المجمعة فعلا أكبر بـ 20 % من الكمية المسجلة في اليوم الذي تمت فيه عملية الوزن،وعليه من الممكن اعتماد كتكلفة حقيقية لجمع 1طن من النفايات لمصلحة التنظيف والتطهير البلادية تقدر بـ 5140 دج.

5-6-2-تكاليف الجمع للطن للنفايات المنزلية المسجلة الخاصة بمؤسسة EPC/PTC

ا/كتلة الأجور: تمثل فئات العمال على مستوى مؤسسة EPC/PTC، وكتلتهم الاجرية في السنة تقدر ب: 46403000 د.ج.

الجدول رقم (59):كتلة الأجور السنوية لـمؤسسة EPC/PTC

الموظفين	كتلة الأجور
مسئول سائقون عمال نظافة	46403000 د.ج

المصدر:[مؤسسة EPC/PTC]

ومع إضافة الكتلة النقدية الخاصة بمصلحة التنظيف والتطهير البلادية (ADE)، فان بلدية قسنطينة تصرف كتلة اجرية قدرها 231789100 د.ج

ب/مستوي الاهتلاك لوسائل نقل النفايات المنزلية لمؤسسة EPC/PTC:

الجدول رقم (60):حالة الاهتلاك لوسائل نقل النفايات المنزلية لمؤسسة EPC/PTC

نوع المركبة	متوسط العمر حسب نوع المركبة	مستوى الاهتلاك النظري	مستوى الاهتلاك الفعلي	ملاحظات
قاطرة نصفية	6 سنوات	%100	%100	الحظيرة
شاحنة ذات صندوق قلاب 120k	6 سنوات	%100	%100	المتنقلة
شاحنة GR190	19 سنة	%100	%100	أهتلكت
شاحنة C290	18 سنة	%100	%100	بالكلية

المصدر:[مؤسسة EPC/PTC]

أما المصاريف السنوية المتعلقة بالصيانة والوقود لوسائل نقل النفايات المنزلية فهي كالتالي:

الجدول رقم (61): المصاريف السنوية المتعلقة بالصيانة والوقود لـ EPC/PTC

نوع المركبة	العدد	وقود وزيوت	قطع الغيار والصيانة	مجموع المصاريف
قاطرة نصفية	01	3350000**(دج)**	4507000**(دج)**	8539000**(دج)**
شاحنة ذات صندوق قلاب 120k	05			
شاحنة GR190	01	459000**(دج)**	223000**(دج)**	
شاحنة C290	03			

المصدر:[مؤسسة EPC/PTC]

وضعية حظيرة السيارات لمؤسسة EPC/PTC

الجدول رقم (62):العمر المتوسط لسيارات مؤسسة EPC/PTC

الصنف	النوع	الحالة	العمر
- شاحنة ذات صندوق قلاب	GR190	قديمة	19 سنة
- شاحنة ذات صندوق قلاب	C290	حسنة	6 سنوات
- شاحنة ذات صندوق قلاب	K120	حسنة	6 سنوات
- شاحنة ذات صندوق قلاب	K120	حسنة	6 سنوات
- شاحنة ذات صندوق قلاب	C290	حسنة	6 سنوات
- شاحنة ذات صندوق قلاب	K120	حسنة	6 سنوات
- شاحنة ذات صندوق قلاب	K120	حسنة	6 سنوات
- شاحنة ذات صندوق قلاب	K120	حسنة	4 سنوات
قاطرة نصفية	-	حسنة	6 سنوات
- شاحنة ذات صندوق قلاب	C290	قديمة	18 سنة

المصدر:[مؤسسة EPC/PTC]

و الجدول رقم (63) يلخص المصاريف المتعلقة بتسيير النفايات المنزلية لـEPC/PTC

الجدول رقم(63):مجموع المصاريف المتعلقة بتسيير النفايات المنزلية لـEPC/PTC

مجموع مصاريف الأجور	مجموع وقود الصيانة	تخصيصات الاهتلاك (حظيرة وسائل النقل)	مجموع المصاريف/السنة
46403000 د.ج	8539000د.ج	المركبات اهتلكت	54942000 د.ج

المصدر:[مؤسسة EPC/PTC]

ج/التكلفة المتوسطة للطن من النفايات المجمعة

الجدول رقم (64):التكلفة المتوسطة للطن من النفايات المجمعة على مستوى EPC/PTC

مجموع المصاريف السنوية	مجموع المصاريف الشهرية	مجموع المصاريف/اليوم	التكلفة المتوسطة/طن (د.ج)
54942000 د.ج	4578500 د.ج	152617 د.ج	152617د.ج/15.81طن=9653.19

المصدر:[مؤسسة EPC/PTC]

6-معالجة النفايات المنزلية ببلدية قسنطينة(الوضع في مفرغة ابن باديس)

تنقل بلدية قسنطينة نفاياتها إلى مفرغة ابن باديس، التي تعد مفرغة عشوائية كونها غير مستغلة بطريقة عقلانية ولم تكن موضوع تهيئة (سياج، مركز مراقبة، هيكلة...) ولا تخصيص وسائل الاستغلال المناسبة (ماكينات...)، عموما يتعلق الأمر بموقع تفريغ للنفايات المنزلية بدون إجراءات تسمح بتجنيب أو التقليل من الأضرار أو التلوث (دخان، العمارة، الروائح...)

عملية استرجاع بعض المواد كالبلاستيك والمواد المعدنية تتم في الموقع ذاته من قبل اشخاص جلهم من الأطفال والشباب بطرق يدوية لا تراعي فيها الشروط الصحية.

6-1-موقع ومواصفات المفرغة

تقع بلدية "ابن باديس" (الهرية) على بعد 40 كلم في الجنوب الشرقي لمدينة قسنطينة، وهي بلدية ذات طابع زراعي، رعوي، أما مفرغة ابن باديس فتقع بالمكان المسمى "قشقش" في محيط زراعي على بعد 5 كيلومتر من عاصمة البلدية (بن باديس)، توجد سكنات ريفية على بعد 1.5كم شمال المفرغة، هذه الأخيرة هي عبارة عن منخفض قطره 2كلم، محيط بأراضي زراعية(انظر الملحق).

ويتم الوصول إلى المفرغة عن طريق ثانوي عرضه يقدر بـ5أمتار، يبدأ من الطريق الوطني حتى المدخل الرئيسي للمفرغة، أما داخل المفرغة فيتم التنقل عبر طريق غير معبد عرضه يقدر من 2 إلى 3أمتار، يقسم المفرغة إلى جزأين ويعد مسلك صعب لحركة شاحنات الجمع خاصة في فصل الشتاء.

وتتصف المفرغة عموما ب:

-غياب سياج على مستوى المفرغة.

-غياب كلي للحراسة بالرغم من وجود بناية في المدخل.

-وجود محمل آو شحان لنشر النفايات.

-متوسط ارتفاع النفايات يقدر بحوالي 3متر.

-المساحة المستعملة من الموقع = 4 هكتار.

-المناطق المجاورة للموقع تعد في مجملها أراضي زراعية.

6-2- الاستغلال الحالي

أما استغلال المفرغة، فمواصفاته تتعلق بالعناصر التالية:

-النقل: لنقل النفايات نحو المفرغة، تستعمل حاليا أنواع مختلفة من شاحنات ضغط النفايات (bennes tasseuses, camion à benne) وشاحنات ذات صندوق قلاب.

-نمط الاستغلال: يتمثل استغلال هذه المفرغة في تفريغ النفايات على ضفتي الطريق الغير معبد العابر للمفرغة، تستعمل عدد من المركبات خاصة لتسوية وتغطية طبقات النفايات.

-الحالة الصحية: إن عدم وجود غطاء للنفايات، أدى إلى انتشار الروائح وتطاير نفايات خفيفة إضافة إلى تكاثر الذباب، القوارض والكلاب، كما يوجد على الدوام مواقد للحرائق، بعض الحيوانات تتغذي من القمامة وهي بذلك تعد ناقلة للأمراض.

إن تكدس النفايات واستعمال تقنيات قديمة كلاسيكية من شأنها أن تؤدي إلى تركيز ملوثات للتربة كالمعادن الثقيلة، والمواد غير القابلة للتحال، إضافة إلى عصارة النفايات التي تتسرب في التربة و قد تصل إلى المياه الجوفية فتلوثها.

-منطقة التأثير:من الضروري تحديد المحيط البيئي الذي يمكن أن يكون معرضا إلى الآثار المباشرة أو الغير مباشرة المرتبطة بالمفرغة، فمنطقة التأثير تشمل موقع المفرغة، الطرقات التي عبرت عليها الشاحنات أثناء عملية نقل النفايات (تطاير بعض النفايات الخفيفة)، الأرض الزراعية التي تستقبل ما يسقط من غبار الدخان، عناصر خفيفة... ومنه فان الآثار السلبية للمفرغة يمكن أن تتسع إلى خارج الموقع المخصص لها.

6-3- كمية ونوع النفايات المنزلية المجمعة لمفرغة ابن باديس

تستقبل مفرغة ابن باديس النفايات المنزلية المجمعة في عدة بلديات منها بلدية قسنطينة، بلدية الخروب، بلية ابن باديس... هذه الكميات كالتالي:

الجدول رقم (65): كمية النفايات المنزلية المجمعة بالطن/اليوم

البلدية	الكمية الحالية للنفايات المنزلية طن / اليوم.
قسنطينة	250
الخروب	50
البلديات المجاورة	30
المجموع	330

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

الملاحظ أن جزء من هذه النفايات لا تنقل إلى هذه المفرغة، وذلك نظرا لبعدها، ومنه يمكن تقدير الكمية الحقيقية المنقولة لهذه المفرغة بـ 250 طن / يوميا، كما تجدر الإشارة إلى أن عملية الجمع لا تغطي مجموع السكان خاصة السكنات الريفية والمعزولة في ضواحي التجمعات السكانية. [**مديرية البيئة لولاية قسنطينة**]

6-3-1- الكميات الموضوعة في المفرغة

المساحة المستعملة= 4هكتار= 40000م^2

متوسط الارتفاع = 3متر.

الكثافة في المفرغة = 0.6.

تقدير حجم النفايات الموضوعة في المفرغة = 120000م^3

متوسط الكمية الموجودة = 72000طن

هذه الكمية قد تبدو ضعيفة جدا إذا أخذنا بعين الاعتبار الإنتاج السنوي، مع وجوب الأخذ بعين الاعتبار المؤشرات التالية:

-تقليص الحجم تحت تأثير الحرائق الدائمة على مستوى المفرغة.

-نشاطات إعادة استرجاع المواد البلاستيكية، المعادن، الكارتون...

-تطاير بعض العناصر الخفيفة (الورق- كارتون...)

-ظاهرة تخمر المواد العضوية.

-عملية التبخر في فصل الصيف (حرارة)

-رعي الأغنام من المفرغة وانتشار وتناثر النفايات على طول الطريق كون المفرغة غير مغطاة.

6-3-2-تركيبة النفايات الموضوعة في مفرغة ابن باديس

بسبب الآثار المشار إليها آنفا، تركيبة النفايات الموضوعة بالمفرغة تختلف مقارنة مع تلك النفايات المجمعة، كما يوضحه الجدول رقم(66)

الجدول رقم (66): تركيبة النفايات الموضوعة في مفرغة ابن باديس

المركبات	الوزن بالنسبة المئوية(%)	كمية النفايات
مواد عضوية	75	54000
مواد بلاستيكية	5	3600
كارتون وورق	6	4320
زجاج	2	1440
معادن	6	4320
خرقة ومواد أخرى	6	4320
المجموع	100	72000

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

نلاحظ نقص لنسبة المواد القابلة للاسترجاع (كارتون، بلاستيك، معادن) التي قد تكون أحرقت أو تناثرت بفعل الريح، ومنه فنسبة المواد العضوية ترتفع بصفة محسوسة.

دراسة المياه لهذه المنطقة: المياه الجوفية في خطر يتمثل في تلوثها بسبب تسربات العصارة.

دراسة المناخ: المناخ عموما بارد شتاءا [0°-15°] وحار وجاف صيفا [25°-35°].

الصخارة أو علم الحجارة (lithologie): تتميز منطقة المفرغة ببروز كتل من الصخور والحجارة على السطح في أجزاء عديدة من الموقع (انظر الملحق)

7- مشاريع مستقبلية أو في طور الانجاز لتسيير النفايات المنزلية ببلدية قسنطينة

هناك العديد من المشاريع في مجال تسيير النفايات المنزلية على مستوى بلدية قسنطينة كالجمع الانتقائي، ومحطات التحويل، محطات الفرز، محطات للرسكلة، محطات متنقلة لتسميد النفايات، إضافة إلى أهم مشروع على مستوى الولاية والمتمثل في مركز الدفن التقني

7-1- مركز الدفن التقني ببلدية ابن باديس

7-1-1-معطيات حول مركز الدفن التقني ببلدية ابن باديس

أ-الموقع : يقع مركز الدفن التقني ببلدية ابن باديس، يبعد عن مدينة قسنطينة بحوالي 40 كلم و ب 05 كلم من عاصمة بلدية ابن باديس، توجد سكنات قريبة منه على بعد 1.5 كلم شمال الموقع، هذا الأخير هو عبارة عن منخفض أرضي قطره يقدر بـ 2 كلم، محاط بأراضي زراعية، مساحة الموقع تقدر بحوالي 50هكتار في المكان المسمى "بوغراب"، وهو أرض

انحدارها يقدر بحوالي3 إلى 12%، الوصول إلي الموقع يتم من خلال الطريق الولائي رقم111 (انظر الملحق).

ب/مزايا و سلبيات المركز: لهذا المركز مزايا وسلبيات يمكن تلخيصها في الجدول التالي

الجدول رقم (67): مزايا و سلبيات مركز الدفن ببلدية ابن باديس

مزايا	عيوب و سلبيات	نتائج
-مساحة معتبرة (50هكتار) -إمكانية التوسع -بعد السكنات عن الموقع	-الموقع بعيد عن مدينة قسنطينة -طريق الموصل للمركز غير سريع -الأرض صخرية جزئيا -أرضية وعرة -وجود مفرغة عشوائية	-إنجاز مركز دفن مكاف نظرا لطبيعة الأرضية -البعد عن المدينة يتطلب إنجاز محطات تحويل.

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

ج/الدراسة "الجيوتقنية للموقع: الدراسة الجيوتقنية التي قام بها المخبر الوطني للأشغال العمومية للشرق (LTPE) والمتعلقة بمعرفة درجة نفادية الموقع، خلصت إلى النتائج التالية:

-الأرض المخصصة للمفرغة العمومية وعرة.

-وجود عدة صخور تطفو على السطح(épais bancs de grés)

-التربة الصلبة أعطت خصوصيات جيوتقنية متوسطة وقيم النفادية تتراوح ما بين 10^{-6} سم/الثانية إلى 10^{-9}سم/الثانية.

-بصفة عامة، يمكن اعتبار الموقع انطلاقا من النتائج المتعلقة بالدراسة "الجيوتقنية" تصنيفه في نصف نافذ.

-من جهة أخرى، أرضية الموقع موجودة في منطقة ذات حساسية متوسطة، الشيء الذي يتطلب إجراءات تعويضية بخصوص عملية المتعلقة بنفادية الأرضية تتمثل في جدب وصرف العصارة.

-على المستوى الجيولوجي، تبين من خلال دراسة تركيبة الطبقات الأرضية وجود صخور صلصالية رملية (bancs de gré) تشكل قيدا أثناء عملية إنجاز الأحواض التي تدفن فيها النفايات المنزلية. [مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

7-1-2- الآثار المختلفة الخاصة بتسيير مركز الدفن التقني

ا/ المحيط البشري: قد ينجم عن التسيير غير الملائم لمركز الدفن التقني، أضرارا بيئية وصحية، فمن الضروري الأخذ بالتوصيات الخاصة بالمحافظة على المحيط الطبيعي والبشري، أهمها ما يلي:

- **الضوضاء**:أثناء عملية استغلال المفرغة، يمكن التفرقة بين نوعين من مصادر الضوضاء.

-خارج المفرغة: حركة الشاحنات على الطريق المؤدي إلي المفرغة يمثل مصدر للضوضاء. حيث أن آثاره مرتبطة بحشد وعدد الشاحنات القادمة إلى المفرغة ومقدر بعد السكنات عن الطريق المؤدي إلى المفرغة، في حالتنا هذا الضرر مستبعد كون السكنات القريبة من المفرغة توجد على بعد 500متر.

-داخل المفرغة: الضوضاء ناجمة عن عملية التفريغ والتكديس، يمكن أن تكون مصدر إزعاج بالنسبة للموظفين.

-التلوث الجوي: كالروائح الضارة، النفايات يمكن أن ينجم عنها عدة أنواع من الروائح الضارة

-**في السطح**: الروائح الكريهة يمكن أن تنجم عن التفريغ الحديث للنفايات وعن التخمر الهوائي.

-**في عمق المفرغة**: النفايات الموضوعة في شكل طبقات متتالية تتعرض "في غياب الهواء" إلى عملية تخمر غير هوائي التي تؤدي إلى انبعاث البيوغاز.

-**انبعاث الدخان غبار النفايات الخفيفة**:

في السطح: إزالة النفايات عن طريق الحرق عملية روتينية ومنتشرة تؤدي إلى التلوث الكثيف للجو بالدخان.

في العمق: الحرائق في عمق المفارغ، تشكل خطرا بالنسبة للبيئة نظرا لصعوبة تحديد المصدر واتجاه انتشار النار، إضافة إلي تطاير النفايات الخفيفة والغبار الذي يحدث أثناء عملية نقل النفايات ومعالجتها في المفرغة.

ب/ المحيط الطبيعي:

- **الآثار على المدى الحياتي**(biotope)

- **التربة:** حفر الأرضية لانجاز الأحواض، يتطلب الحيطة بخصوص تخزين حجم التربة المستخرجة الناجمة عن عملية الحفر لاستعملها لاحقا كتربة للغرس، الاهتمام بتخزين هذه

المادة يبرر بالآثار الضارة التي يمكن أن تحدثها على المستوى الطبيعي، الكيماوي والبيولوجي.

على المستوى الطبيعي، المحافظة البيئة تخزين التربة المستخرجة قد تؤدي إلى تغيير هيكلة التربة وكذا خصائصها، على المستوى الكيميائي، التربة النباتية المخزنة يمكن أن تصاب بمياه الغسيل وعناصر سامة، أما على المستوى البيولوجي،فان القيود تؤدي إلى تحطيم واندثار الكائنات الصغيرة و المجهرية (microfaune) بسبب عملية الدفن للطبقات السطحية

-**رسوخ وتثبيت للمنحدرات**: المنحدرات الناجمة عن إنجاز الأحواض على مستوى موقع الاستغلال يمكن أن تتعرض إلى ظاهرة انزلاق التربة خاصة في فصل الشتاء.

- **المياه**

المياه السطحية: المياه التي تنساب وتسيل على سطح المفرغة عموما تكون محملة بجزيئات ضارة للبيئة، حيث أن بعد مفرغة الهرية عن الوديان من جهة وطبيعة الموقع النصف نافذ من جهة ثانية، يشكلان مزايا تسمح بالتقليل من أخطار تلوث المياه السطحية والباطنية.

المياه الباطنية: إن عدم احترام شروط الدفن مع إحكام سد الأحواض حسب المعايير التقنية لاستغلال مركز الدفن التقني، يمكن أن يتسبب في تلوث المياه الجوفية عن طريق هجرة وانتقال المعادن الثقيلة الموجودة في النفايات. [مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

7-1-3-إجراءات للتخفيف والتقليل من الآثار والأضرار الناجمة عن المشروع

- **الضوضاء**: أهمية الضوضاء لها علاقة بـ :

-نوعية وحالة الشاحنات والأجهزة المستعملة.

-قوة الأجهزة والشاحنات المستعملة.

-عدد الأجهزة والآلات المستعملة.

-مدة الاستغلال اليومية.

محطات التحويل تقلل من عدد الشاحنات الناقلة للنفايات نحو مركز الدفن برص النفايات، فعملية الرص تسمح بالتقليل من حجم النفايات وبالتالي عدد الوسائل المتنقلة يتقلص ويتقلص تأثيرها.

- تطاير النفايات الخفيفة والغبار:لحماية المحيط من هذه المخاطر يعمل بما يلي:
- استعمال عربات نقل مغلقة أو حاويات في مجال النقل.
- التغطية الفورية واليومية للنفايات بمواد التغليف.
- وضع سياج من الأشجار (غرس على شكل صفوف) حول الموقع.

- الروائح والغازات:علي العاملين تجنب الأجزاء السفلية من المفرغة لتفادي الاختناق وتغطية النفايات يوميا بطبقة من التراب للتقليل من انتشار الروائح في المحيط الطبيعي، إضافة إلي مع تركيب واستعمال نظام استرجاع للبيوغاز. [مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

7-1-4-إجراءات خاصة بالأمن وضمان وجود الوسائل

تتمثل في: [مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

-الوصل بشبكة المياه واحتياط كمية منها(خزانات).

-احتفاظ بكمية من التربة بالقرب من المفرغة مخصصة لمكافحة الحرائق.

- توفير مطافئ الحرائق.

-**حماية المياه**: تتمثل في المراقبة المنتظمة لنوعية المياه بجوار الموقع(الطبيعة الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية.

-**العصارة**: تخزين العصارة في أحواض، ثم تحويلها إلى محطة تصفية، أين تجرى عملية المعالجة، تقنية الأحواض بسيطة وغير مكلفة.

7-1-5-مدة حياة مركز الدفن التقني والتجهيزات اللازمة للتشغيل

كميات النفايات التي ستدفن في هذا المركز كالتالي: [**مديرية البيئة لولاية قسنطينة**]

-الكمية المتوسطة السنوية على مدة 20 سنة تقدر بـ214596 طن/ في السنة أي 588طن/ اليوم.

-المساحة اللازمة تقدر، حسب نسبة عملية الرص، بـ70% ومتوسط الارتفاع المقدر ب 11.5 متر.

والجدول التالي يوضح المساحة اللازمة لانجاز مركز الفن التقني

الجدول رقم (68): المساحة اللازمة لانجاز مركز الفن التقني ببلدية ابن باديس

المرحلة الرباعية	من 2005 إلى 2009	من 2010 إلى 2014	من 2015 إلى 2019	من 2020 إلى 2024	المجموع=20 سنة
المساحة اللازمة (بالهكتار)	8.32	9.50	10.85	12.40	41

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

المساحة اللازمة لانجاز مركز الفن التقني ببلدية ابن باديس تقدر بحوالي: 41 هكتار.

علما بأن المساحة الكلية تقدر بـ50هكتار من الموقع الحالي، فهي إذا كافية مع حساب المساحات المكملة لـVRD الخاصة بالبنايات، عمارات ومساحات التوقف لمدة الاستغلال المقدرة بـ20سنة، أما التجهيزات اللازمة فتشمل على:

ا/ تهيئة أحواض للدفن: وذلك بتوفير مجموعة من الشروط تتمثل في:

- نظام لصرف العصارة نحو الجزء الأسفل للموقع أين توجد أحواض التصفية.
- نظام محكم السد في قعر ومنحدر الحوض باستعمال غلاف جيولوجي.
- نظام لالتقاط الغازات الناجمة عن عملية تخمر النفايات.

ب/ سياج للموقع ومدخلا يسمح بمرور لشاحنتين من الحجم الكبير.

ج/ مركز مراقبة وجسر قبان (ميزان للأوزان الثقيلة) لوزن الشاحنات الداخلة إلى الموقع

د/ مجموعة من المحلات (مكاتب، مخازن...).

ه/شبكة من المنافذ المؤدية إلى الأحواض وإلى مناطق الاستغلال.

7-1-6-معالجة العصارة تقنية الأحواض ينصح العمل بها لبساطتها وتكلفتها الضعيفة مقارنة مع الطرق والتقنيات الأخرى، في حالة مركز الدفن التقني، الاختيار وقع على تقنية البحيرات الطبيعية، حيث أن عمق البحيرات التي تستقبل مياه الأمطار والعصارة يقدر بـ1.5متر.

-كمية المياه الأمطار أو السيول.

فرضيات:

- الكمية المتوسطة السنوية (Q_p) لمياه الأمطار = 600 ملم.
- 150 يوم ممطر في السنة (أقصى تقدير).
- كمية تساقط متوسطة يومية: Q_{pj} = 4 ملم.
- مساحة de drainage لصرف المياه (S) للمساحة المستغلة في نفس الوقت S = 5هكتار.
- نسبة التبخر T_{ev}=50% (التسرب يمنع حدوثه كون أن قعر الأحواض محكمة السد.)

لتكن: Q_r = كمية مياه الأمطار أو السيلان.

$$Q_r = (T_{ev} - 1) \times S \times Q_{pj} = (0.5-1)\times 50000 \times 0.004$$

= 100م^3/اليوم في المتوسط على فترة تقدر بـ5أشهر.

-مياه العصارة التي تأتي بها (مصدرها) النفايات Q_i.

الفرضيات:

- الكمية السنوية متوسطة (على فترة = 20سنة):214596 طن أي ما يقدر بـ 588طن/اليوم.
- نسبة الرطوبة للنفايات المنزلية:50% عند وصولها إلى المفرغة وتقل مع التبخر والتخمر فتصل إلى حدود 20% في شكل عصارة.

لتكن:

Q_i= 0.2×588 =118م^3/اليوم ≈ 120م^3/اليوم.

الكمية الكلية للمياه الموجهة للتصفية Q_t.

$Q_t = Q_i + Q_r \Leftarrow Q_t = 100+120$

Q_t = 220م^3/اليوم.

-ابعاد الأحواض: فترة التساقط تمتد من شهر ديسمبر إلى شهر أفريل، حيث أن بقاء المياه في الأحواض ضعيف في هذه الفترة (5 أشهر) ومرتفع في المرحلة الجافة، متوسط وقت المكوث (البقاء) متغير حسب الفصول (من الشتاء إلى الصيف).

إذا أخذنا بعين الاعتبار فترة بقاء متوسطة = 10 أيام لكل حوض، مساحة كل حوض ابتدائي تكون: 220×10: 1.5 = 1470م^2.(عمق الحوض= 1.5متر)

أبعاد الحوض الابتدائي = 40م×540م = 400م^2.

-أبعاد الحوض الثانوي = 40م×40م = 400م^2.

حوض ثالث للتخزين يكون أقل أهمية من حيث المساحة، كونه سيستقبل مياه صافية.

يمكن توقع الأبعاد التالية: 20م×20م×2م = 800م^3.

المساحة الكلية = 2×(40×40)+400=3600م^2 أي حوالي = 0.4هكتار.

مياه الحوض الثالث يمكن استعمالها لرش وسقي المساحات الخضراء داخل الموقع وكذا الطرقات غير المعبدة لتفادي تطاير الغبار ومكافحة الحرائق، كما يجب إخضاع هذه المياه إلى تحاليل بطريقة دورية إذا أردنا استعمالها في المجال الزراعي.

7-1-7- أشكال التسيير الممكنة لمركز الفن التقني الكائن ببلدية ابن باديس

تجمع قسنطينة يعد من التجمعات السكانية الأربعين (40) على المستوى الوطني التي استفادت من تخصيصات مالية ضرورية لتحسين وضعية تسيير النفايات في إطار البرنامج الوطني

PROGDEM، قامت مديرية البيئة بمناقصة لإنشاء وانجاز مركز دفن تقني في بلدية ابن باديس.

أشكال التسيير الممكنة لهذه المنشاة المصنفة تتمثل، في إطار القوانين الحالية، في:

-التسيير الإداري البلدي، في شكل مصلحة التنظيف البلدي، النظام المستعمل في مجال جمع النفايات وتسيير المفارغ.

-الامتياز الممنوح إلى مؤسسة عمومية ذات طابع صناعي وتجاري Epic(انظر الملحق) لها صلاحية تسيير الجمع والكنس وجميع منشآت الاسترجاع ،المعالجة والإزالة (المفارغ).

-الامتياز الممنوح إلى مؤسسات عمومية أو خاصة.

الجدول رقم (69) يلخص المزايا والسلبيات لهذه الأشكال الثلاثة للتسيير.

مدينة أو بلدية قسنطينة معنية بنسبة 60% من النفايات الموجهة لـ مركز الدفن التقني، كما أنها تتمتع بتجربة حسنة في مجال تنوع تسيير النفايات الحضرية، من خلال كل من المؤسستين: مصلحة النظافة والتطهير البلدية (DAE) والمؤسسة العمومية البلدية EPC/EPT.

نظرا لهذه الاعتبارات، يبدو أن المؤسسة العمومية ذات الطابع الصناعي والتجاري تتمتع بمجموعة من المزايا في مجال تسيير مركز الدفن:

-مرونة في التسيير (تسيير اليد العاملة أو الموظفين).

-العملية التجارية تسمح بتوفير شروط تسيير اقتصادي لمركز الدفن التقني.

-وضعية وسطية التي تشكلها بين التسيير الإداري والامتياز.

***ملاحظة**: بلغت تكاليف انجاز مركز الدفن التقني ببلدية "ابن باديس" ما يقارب 510 مليون دينار جزائري(51 مليار سنتيم).[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

الجدول رقم (69): مزايا وسلبيات طرق التسيير الممكنة لمركز الدفن التقني

نظام التسيير	المزايا	السلبيات
التسيير الإداري	- تسيير مباشر -استعمال محتمل للموظفين الزائدين عن الحاجة في مصالح بلدية أخرى	- عدم وجود استقلالية في التسيير - ثقل و بطء الإجراءات الإدارية - نظام محاسبة عمومية غير ملائم للسوق -عدم تأهيل ونقص التحفيز لدى الموظفين
مؤسسة عمومية ذات الطابع الصناعي التجاري	-استقلالية التسيير -محاسبة تجارية -استقلالية التنظيم والاستغلال -الفعالية -اللجوء إلى التوظيف المؤقت -إمكانية المقاولة من الباطن	-بعض الثقل و البطء في علاقاتها مع الوصاية -مشاكل خاصة بتحويل بعض الموظفين الغير مؤهلين من طرف البلديات نظرا لتغير النظام الأساسي.
مؤسسة خاصة	-استقلالية كاملة -إمكانية اللجوء إلى القروض -حرية التنظيم - اللجوء إلى التوظيف المؤقت -حرية الاستثمار - إمكانية المقاولة من الباطن	-خلافات بخصوص مفهوم "الخدمة العمومية" -فك النزاعات بوسائل خاصة -خطر عدم التأهيل وإفلاس المؤسسة

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

7-2- استئصال مفرغة بلدية بن باديس

يتناول موضوع هذه الدراسة إعادة الاعتبار لموقع المفرغة العمومية، هذه المفارغ تعتبر عشوائية لأنها غير مستغلة بطريقة عقلانية و لم تكن موضوع تهيئة هيكلة ولا تخصيص وسائل الاستغلال المناسبة (ماكينات...)، عموما يتعلق الأمر بأماكن تفريغ النفايات المنزلية بدون إجراءات تسمح بتجنيب أو التقليل من الأضرار أو التلوث (دخان، العمارة، الروائح...) تشخيص الموقع يهدف إلى اقتراح طريقة لاستئصال وإعادة الاعتبار للمواقع أو الغلق المحتمل له، بخصوص بلدية قسنطينة، الموقع المجاور لمفرغة "قشقش" بلدية ابن باديس(الهرية) موضوع بحث وتهيئة، حيث يتعلق بمركز الدفن التقني (CET).

7-2-1-المقاربة المنهجية: المفارغ الغير مراقبة ذات التأثير القوي تشكل خطرا معتبرا يتطلب إعادة الاعتبار الفعلي قبل القيام بعملية الاستئصال أو إعادة التهيئة وهي حالة مفرغة الهرية (قشقش) والمفرغة للكلم 13 (طريق السمارة) اللتان تستقبلان كميات كبيرة من النفايات.

الحلول البديلة والمقترحة تتمثل في إنشاء مركز الدفن التقني (CET) لدفن النفايات.

7-2-2-إعادة الاعتبار للموقع

يتمثل في تحويل كتلة من النفايات نحو مركز الدفن التقني.(بلدية ابن باديس).

ا/أشغال إعادة الاعتبار:إعادة الاعتبار ترتكز على مبدأ هام، يتمثل في عزل النفايات بالنسبة للمحيط الخارجي، وفي التحكم في السوائل والانبعاثات الغازية بطريقة تسمح بتجنب الأضرار، ثم تنقل النفايات نحو مفرغة أخرى (أي مركز الدفن التقني).

إذا كانت مدة تهيأت المفارغ الجديدة قصيرة ، هذا الحل مكلف نظرا لتكاليف الحمولة والنقل... الشيء الذي يطلب معدات وشاحنات كبيرة.

في المرحلة الأولى، ترفع وتنقل النفايات نحو المفرغة الجديدة، من الضروري كشط التربة التي كانت عليها النفايات وإخلائها مع النفايات المنقولة، وبعد تنظيف الموقع يغطى بطبقة من التربة النباتية سمكها يقدر بـ 0.5 متر.

طريقة إعادة الاعتبار المختارة تتمثل في تفضيل التخمر الهوائي الذي لا ينجم عنه انبعاث البيوغاز، العملية صعبة التحقيق نظرا للوقت الذي تتطلبه، يمكن استعمال مشاعل أثناء أشغال التهيئة.

نظرا للوضعية الحالية، استئصال مفرغة بن باديس ضرورة لإعادة الاعتبار للوقع، لا يمكن ترك المفرغة على ما هي عليه الآن، 70000 طن من النفايات إضافة إلى التربة الناجمة عن

عملية رفع الركام وتنظيف المكان يقدر حجمها بـ150000م^{3}، المساحة المكشطة تغطى بتربة نباتية سمكها يقدر بـ50سم ذات منحدر يقدر بـ3% لتسهيل عملية غرس النباتات والأشجار. [مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

والجدول التالي يوضح الأشغال المتعلقة باستئصال مفرغة ابن باديس

الجدول رقم (70):الأشغال الخاصة بعمليات استئصال مفرغة ابن باديس

الرقم	أشغال	الوحدة	الكميات
01	أشغال الفرز والتنظيف	م^{2}	40000
02	رفع الركام لتسوية الأرض ونقله ووضعه و النفايات في مركز الدفن	طن	150000
03	ردم من تربة زراعية لتغطية الأرض المكشطة تقدر بـ4هكتار سمك التربة النباتية = 50سم مع ترصيص خفيف.(بما في ذلك الحمولة والنقل نحو مركز الدفن. والوضع في عين المكان .	م^{3}	20000
04	حفر خندق لغرض دفن النفايات الخاصة (20م ×20م على عمق 2متر)	م^{3}	800
05	وضع طبقة من الصلصال مرصوص في (قعر الخندق والجوانب وأعلى الخندق سمكها = 30سم).	م^{3}	300
06	الغرس	م^{3}	40000

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

ب/ تكاليف استئصال مفرغة ابن باديس:

تقدير تكاليف استئصال مفرغة ابن باديس أعطيت على سبيل الدلالة كون أسعار الوحدات متغيرة.

الجدول رقم (71): التكاليف الخاصة بعمليات استئصال مفرغة ابن باديس

رقم	الأشغال	الوحدة	كميات	ثمن الوحدة دج	المجموع
01	أشغال الفرز والتنظيف	$م^2$	40000	100	4.10^6
02	رفع الركام لتسوية الأرض- النقل ووضعه في المكان النفايات والركام في مركز الدفن (أقل من 400متر)	طن	150000	250	375.10^5
03	ردم من تربة نباتية لتغطية الأرض المكشطة (4هكتار) سمكها=0.5م مع ترصيص خفيف. (بما في ذلك الحمولة والنقل نحو مركز الدفن والوضع في عين المكان)	$م^3$	20000	500	10^7
04	حفر خندق لدفن النفايات الخاصة (20م ×20م على عمق= 2متر)	$م^3$	800	2000	16.10^5
05	الوضع في المكان لطبقات من التربة الصلصالية مرصوصة (قعر، جوانب وأعلى الخندق) سمكها = 30سم.	$م^3$	300	400	12.10^4
06	غرس	$م^3$	40000	100	4.10^6
المجموع خارج الضريبة H.T ← 57220000 د.ج					

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

تكلفة المتر المربع ($م^2$) تقدر بـ:1630دج بالنسبة لعملية "الإخلاء والدفن في مركز الدفن التقني".

خلاصة: نظرا للأهداف المسطرة والمتمثلة في إزالة التلوث وإعادة الاعتبار للموقع، فان مجموع التكاليف الخاصة بالأشغال تبدو مقبولة.

إخلاء النفايات من الموقع الحالي نحو مركز الدفن يبقى الحل الأفضل من الناحية الإيكولوجية حتى ولو كان مكلفا.

7-3- محطات التحويل

عملية تحويل النفايات إلى مركز الدفن التقني يمكن إجراؤها عن طريق محطات التحويل، أين تجمع النفايات قبل تحويلها النهائي نحو مركز الردم.

بالنسبة لبلدية قسنطينة من المقرر أن توجد محطتين للتحويل في بلدية قسنطينة، إنشاء هذه المحطات يبرر ببعد المناطق المعنية بالنسبة لمركز الدفن التقني.

تقديم عام لمحطة التحويل: مبدأ محطة التحويل يتمثل في تفريغ شاحنات جمع النفايات المنزلية في قادوس موجود بالقرب من منطقة الجمع المعنية، اتساع مدينة قسنطينة التي تتشكل من العديد من القطاعات، يبرر إنجاز محطتي تحويل، واحدة في الشرق والأخرى في الغرب. إن هاتين المحطتين ستكونان بحجم يسمح باستقبال جميع النفايات المنتجة في المنطقتين.

7-3-1- محطتي التحويل لبلدية قسنطينة

المحطة التحويل رقم (01): من المقرر أن تستقبل النفايات التجمعات السكانية الواقعة في الجزء الغربي من بلدية قسنطينة، ستنجز في المنطقة الصناعية على أرض مجاورة لورشات مديرية الوسائل العامة (DMMG) لبلدية قسنطينة، الموقع يتربع على مساحة تقدر بـ 1هكتار ولها الميزات التالية:

-قربها من كل مناطق الجمع.

-الوصول السهل لشاحنات النقل.

-المساحة المتوفرة كافية.

-غياب السكنات في الجوار.

-خروج الشاحنات بسهولة نحو الطريق السريع "شرق-غرب".

للمحطة قادوسين مثبتين ومزودتين بالات رص لتفادي خطر التوقف في حالة عطب أحد المركزين، قدرة المحطة في آفاق 2014 تقدرب300 إلى 400 طن يوميا.

مواصفات الحاوية لـ 30م^3.

-الكثافة بعد الرص خلال عملية الملء للحاويات=0.5.

-نسبة الملء المتوسط= 90% أي (0.90)، حمولة الحاوية = لـ 30م^3.

قاعدة الحساب:

← متوسط عدد الدورات/اليوم لكل شاحنة1 Ampli roll = 03 دورات

← حمولة حاوية ذات الحجم 30م^3 ←= 30×0.90×0.5 =13.5 طن، و منه

← حمولة اليومية: 13.5×3=40.5 طن.

والجدول التالي يوضح مجموعة من المعطيات(ككمية وحجم النفايات وعدد شاحنات وحاويات نقل النفايات المنزلية) الخاصة بمحطة التحويل رقم (1)

الجدول رقم (72): معطيات خاصة بمحطة التحويل رقم (01)

السنة	كمية لنفايات/ اليوم	حجم لنفايات/اليوم	عدد الحاويات	عدد الشاحنات ا
2005	230	383	13	05
2006	236	393	13	05
2007	242	403	13	05
2008	248	413	14	05
2009	254	423	14	05
2010	261	435	15	05
2011	268	447	15	05
2012	275	458	15	05
2013	282	470	16	06
2014	289	482	16	06
2015	296	493	16	06
2016	304	507	17	06
2017	312	520	17	06
2018	320	533	18	06
2019	328	547	18	06
2020	336	560	19	07
2021	345	575	19	07
2022	354	590	20	07
2023	363	605	20	07
2024	373	622	21	07

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

أما قطاعات الجمع المرتبطة بمحطة التحويل رقم 1 فيوضحها الجدول التالي:

الجدول رقم (73): كمية النفايات المنزلية المجمعة (الطن/اليوم) بمحطة التحويل رقم 1

القطاع	كمية النفايات بالطن	القطاع	كمية النفايات بالطن
1-العربي بن مهيدي	9.73	18-بوالصوف1	4.93
2-رحماني عشور	7.64	19-بوالصوف2	7.00
3-المنظر الجميل	7.18	20-الزاوش	8.13
4-الطابية + سوق بومزو+ سوق العصر	12.93	21-بودراع صالح	9.06
5-بلوزداد+ سوق سان جان	11.81	22-حي البير1	8.47
6-شربانو	6.95	23-حي البير2	8.41
7-القنطرة	6.95	24-كوحيل لخضر	6.95
8-المحاربين	8.66	25-بن تليس	5.39
9-سيدي مسيد	5.05	26-التوث	5.39
10-عوينة الفول	5.44	27-شعبة الرصاص	5.66
11-المنظر الجميل الاعلى	6.51	28-عين الباي1	7.54
12-المنظر الجميل الأسفل	6.42	29-عين الباي2	8.62
13-سيلوك	6.95	30-عين الباي3	5.69
14-فضيلة سعدان	6.25	31-عين الباي4	5.37
15-حي 20 أوت	6.25	32-بن شرقي.	10.52
16-حي 5 جويلية	5.28		
17-المنطقة الصناعية	3.00		
المجموع ← 230 طن/اليوم			

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

ب/محطة التحويل رقم 02: محطة التحويل رقم 02 تستقبل نفايات التجمعات السكانية للجزء الشرقي من بلدية قسنطينة، تقع على ضفاف واد الحد غير بعيد من حي الدقسي، وتقدر مساحتها بـ 1هكتار.

-أهم القطاعات المعنية بمحطة تحويل رقم 02 تتمثل في:حي الحياة، سيدي مبروك، المنصورة1،المنصورة2،الفوبور،القماص1،القماص2،المني،دقسي،لإخوةعباس، ساقية سيدي يوسف،الزيادية، جبل الوحش1،جبل الوحش2،بومرزوق...

نظرا لبعد المحطة رقم01 الموجودة في المنطقة الصناعية، توجه شاحنات النقل للقطاعات المذكورة أعلاه (المنطقة الشرقية) نحو المحطة رقم 02 الكائنة بواد الحد.

الجدول رقم (74): معطيات خاصة بمحطة التحويل رقم02

السنة	كمية النفايات في اليوم	حجم النفايات في اليوم($م^3$)	عدد الحاويات الضروري	عدد الشاحنات الضروري
2005	116	193	06	02
2006	119	198	07	03
2007	122	203	07	03
2008	126	210	07	03
2009	130	217	07	03
2010	132	220	07	03
2011	136	227	08	03
2012	139	232	08	03
2013	143	238	08	03
2014	147	245	08	03
2015	151	252	08	03
2016	155	258	09	03
2017	159	265	09	03
2018	163	272	09	03
2019	168	280	09	03
2020	173	288	10	04
2021	177	295	10	04
2022	181	302	10	04
2023	186	310	10	04
2024	191	318	11	04

ويمكن تلخيص الوسائل الضرورية لتسيير المحطتين من خلال الجدول التالي:

الجدول رقم (75): الوسائل الضرورية للمحطتين:(المحطة 1+ المحطة2)

السنة	عدد الحاويات	عدد الشاحنات Ampli roll
2005	19	07
2006	20	08
2007	20	08
2008	21	08
2009	21	08
2010	22	08
2011	23	08
2012	23	08
2013	24	09
2014	24	09
2015	24	09
2016	26	09
2017	26	09
2018	27	09
2019	27	09
2020	29	09
2021	29	09
2022	30	09
2023	30	09
2024	32	09

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

حسب نتائج الجدول السالف، عدد الشاحنات Ampli roll الضرورية في آفاق 2014 لرفع الحاويات يقدر بـ(09) تسعة + ثلاث شاحنات إضافية، حيث يصبح المجموع 12 شاحنة Ampli roll، الشاحنات الإضافية وضعت لتعويض الشاحنات التي قد نوثق بسبب العطب

وتسمح أيضا بتجنب الاستعمال المتواصل للشاحنات، (عملية جمع النفايات المنزلية تكون 7أيام/7) إضافة إلي التوقيف الدوري لبعض الشاحنات لغرض الغسل والصيانة.

7-3-2-تكاليف الاستثمار والاستغلال لمحطة تحويل واحدة

ا/الاستثمار: يتطلب انجاز محطة التحويل استثمارات يلخصها الجدول التالي:

الجدول رقم (76): تكاليف الاستثمار الخاصة بمحطة التحويل

المراكز	الطبيعة	الكمية	تكلفة الوحدة (دج)	المجموع (دج)
مصاريف أولية	دراسة وتكوين	مجموعة	-	750000
بناء	سياج، حائط، منحدر، VRD	مجموعة	-	4000000
أشغال ضخمة	قادوس الاستقبال	مجموعة	-	30000
تجهيزات	-	02	5000000	50000000
تركيب، تشغيل	قطع غيار	مجموعة	25000000	250000
وسائل و لوازم		مجموعة	10000000	10000000
المجموع				105000000

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

تكلفة الحصول على العقار لم تؤخذ بعين الاعتبار، بناء على فرضية أنها تتنازل بدون مقابل للموقع.

ب-الاستغلال : تكاليف الاستغلال تتعلق بالتكاليف المرتبطة بتشغيل المحطة (لوازم، خدمات، مصاريف العمالة، التأمين) إلى جانب اهتلاكات الاستثمارات.

أما التكاليف الخاصة باستغلال محطة التحويل فهي كالتالي:

الجدول رقم (77): تكاليف الاستغلال الخاصة بمحطة التحويل

المراكز	طبيعة المصاريف	التقديرات	المبلغ السنوي (د.ج)
لوازم	ثياب العمال الوقود والزيوت أدوات مكتبية	4000دج/ لكل عامل في المتوسط جزافي	128000 1000000 50000
خدمات	صيانة الأجهزة صيانة متنوعة طاقة-ماء-هاتف	5% من التكلفة الأولى جزافي جزافي	725000 200000 450000
مصاريف العمالة الموظفين	رواتب	المتوسط الشهر=18000دج	6912000
التأمينات	تجهيزات	جزافي	250000
الاهتلاكات	البنايات تجهيزات ومنشات وسائل متنقلة	اهتلاك على 15سنة اهتلاك على 10سنوات اهتلاك على 5سنوات	2000000 7500000 28500000
المجموع			47715000

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

هام: المصاريف المالية لم تؤخذ بعين الاعتبار، بناء علي فرضية أن إنجاز الاستثمارات يكون دون اللجوء إلى السلفية والاقتراض، وكذا الضرائب على فرضية أن الجهاز معفى منها.

تكلفة الاستغلال بالطن: لكمية يومية تقدر بـ300طن تكلفة الطن الواحد المحول تكون: 436دج خارج الضريبة H.T و 510دج كل الضرائب محسوبة T.T.C.

7-4-الجمع الانتقائي للنفايات المنزلية

العمل بنظام الجمع الانتقائي على مستوى الأسر، سيسمح حتما باسترجاع نفايات كالبلاستيك والمعادن الحديدية وغير الحديدية والورق... وتوجيهها نحو محطة الفرز. استثمار هذه المنشأة تتحمله مصلحة عامة والخواص، تشغيله يتطلب أن جمع انتقائي الذي يعتبر شرطا أساسيا لعمل محطة الفرز.

في حالة تجمع قسنطينة، الذي يضم مجموعة من البلديات منها بلدية قسنطينة، نلاحظ انه على المدى المتوسط، يمكن الوصول إلى استرجاع كمية من النفايات تقدر بـ20000طن سنويا أي 55طن في اليوم، ولإرساء سياسة استرجاع تحترم القواعد الصحية، مشروع نموذجي للجمع الانتقائي بواسطة حاويات تتشكل من 1000 وحدة سعتها 120لترستعمم بطريقة تدريجية.

إنها المرحلة الأولى لعملية جمع مغلق أو ميكانيكي بواسطة شاحنات رافعة للحاويات.

المرحلة الثانية، تتمثل في وضع نفس المكان حاوية أخرى من لون مغاير بجانب الحاوية المخصصة للنفايات، هذه الحاويات تسمح بجمع الورق، الكارتون والبلاستيك والمعادن (ألمنيوم، النحاس...).

الحاوية الأولى تستخدم لجمع المواد العضوية والنفايات الأخرى غير المستهدفة من طرف عملية الاسترجاع، النوعين من الحاويات (2 types de containers) ستجمع بطريقة منفصلة من طرف مؤسسة مختصة تقوم بتوجهها نحو محطة الفرز، أين تفرز المكونات المختلفة وتوضع في أكياس.

بعد تخزين كمية كبيرة، توجه هذه النفايات نحو وحدات الرسكلة،حيث أن وضع نظام الجمع الانتقائي على مستوى الأسر ستسمح باسترجاع النفايات الأخرى غير المواد العضوية كالبلاستيك، المعادن الحديدية وغير الحديدية، الورق والورق المقوى وتوجيهها نحو محطة الفرز. [**مديرية البيئة لولاية قسنطينة**]

أ/**المرحلة I: الجمع المغلق** (hermétique)

من الضروري العمل بالجمع المغلق في المنطقة النموذجية، وذلك لتعويد الأسر على هذا النوع من الجمع المسبق.حاليا، توضع النفايات المنزلية في أكياس بلاستيكية وتوضع على الأرض أو في بعض الأحيان في حاويات مهيأة لهذا الغرض.إدخال حاويات بلاستيكية أثناء عملية النقل والتفريغ، تسمح للمواطنين التعود على نمط الجمع المغلق،هذا النظام سيسهل عمل عمال النظافة(الزبالين) والتقليل من عددهم.

- **اختيار المنطقة النموذجية**: ثلاثة مناطق مقترحة هي: وسط المدينة،حي دقسي عبد السلام و حي بوالصوف.

تقسيم عدد الحاويات:إذا اخترنا حاويات 120ل،من الضروري توفير 1000 (وحدة) حاوية لكل منطقة مختارة، والجدولين التاليين يوضحان مواصفات وعدد الحاويات الضرورية.

الجدول رقم (78): مواصفات الحاويات 120ل

السعة (لتر)	الطرح(la tare)	الحمولة كلغ	الوزن الكلي
120	9.6	30	39.6

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

الجدول رقم (79):عدد الحاويات لثلاثة أحياء مختلفة

المنطقة المختارة	عدد الحاويات	كمية النفايات المجمعة طن/اليوم
وسط المدينة شارع عبان رمضان	150	03
حي الدقسي	550	11
حي بوالصوف	150	03
حاويات احتياطية	150	03
المجموع	1000	20

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

- اختيار حاويات سعتها 120ل في المرحلة الأولى يبرر بوزنها 39.6 كلغ، الذي يتطلب من عمال النظافة(الزبالين) القدرة على تحريكها وإفراغها في القادوس « trémie » الخاص بشاحنات الجمع المدعمة بتجهيز ميكانيكي لضاغط النفايات

- الحصول على هذه الحاويات (120ل)، يسمح بتجربة نمط جديد من الجمع في أحياء مختلفة، يجب أن يسبق توزيع هذه الحاويات بحملة تحسيسية وتنصيب لجنة حي، ولحراسة هذه الحاويات، يمكن توظيف، في إطار تشغيل الشباب، عمال يقومون بمهمة الحراسة ولعب دور الوسيط بين الإدارة والمواطنين.

← **تكلفة العملية**: تكلفة الوحدة تقدر بـ1500دج، ومنه فان تكلفة 1000 حاوية سعتها 120لترستكون بـ1500000دج (15×10^5دج)، حيث يتعلق الأمر بحاويات مستوردة "PEHD" تتميز بمقاومة قوية، مدة حياتها تقدر بـ15سنة على الأقل.

الحاويات المصنوعة محليا أقل مقاومة وتنكسر بسهولة.

الألف (1000) حاوية ذات سعة 120لتر بإمكانها أن تجمع 7300طن من النفايات سنويا.

عندما تكون عملية الجمع ميكانيكية بواسطة شاحنات جمع مزودة بنظام رفع أوتوماتيكي وحاويات ذات سعة أكبر (240 إلى 600 لتر)، تكون التكلفة مقبولة بسبب تقليص عدد العمال وربح وقت التنفيذ(الجمع).

← **تكاليف الجمع المغلق:** هذا التقدير للتكاليف يرتكز على فرضية وجود "محطتي تحويل" على مستوى بلدية قسنطينة.

- **تجهيزات**:← 04 شاحنات جمع مدعمة بتجهيز ميكانيكي لضاغط النفايات ذات سعة 7م^3 مزودة بأنظمة أوتوماتيكية لرفع الحاويات، التكلفة الوحدوية تقدر بـ5000000دج أي مبلغ إجمالي يقدر: 20000000دج.

- 1000 حاوية ذات سعة 120لتر تكلفتها الوحدوية تقدر بـ1500دج أي مبلغ إجمالي يقدر بـ160000دج.

- **اليد العاملة**: 4 سائقين و 4 عمال النظافة(زبالين).

- كمية النفايات المجمعة: 20طن/اليوم أي 7300طن/العام.

تكاليف الاستغلال الخاصة بالجمع الانتقائي والمقدرة من طرف مديرية البيئة، فيلخصها الجدول التالي:

الجدول رقم (80): تكاليف الاستغلال الخاصة بالجمع الانتقائي

مراكز	طبيعة النفقات	نمط التقدير	المبلغ السنوي (د.ج)
لوازم	ألبسة العمال	2500دج للعامل (8عمال)	20000
	وقود وزيوت	جزافي	400000
	أدوات مكتبية	جزافي	10000
خدمات	صيانة المركبات	جزافي	200000
	طاقة-ماء-هاتف	جزافي	40000
نفقات الموظفين	الرواتب والتكاليف	المتوسط الشهري =170000دج	612000
تأمينات	تجهيزات	جزافي	10000
اهتلاكات	benne tasseuse	اهتلاك على 5سنوات	4000000
	حاويات	اهتلاك على 3سنوات	500000
المجموع			5406000

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

هام: لم تؤخذ بعين الاعتبار مراكز النفقات التالية:

- النفقات المالية (على فرضية أن الانجاز وتحقيق الاستثمارات يتم دون اللجوء إلى الاقتراض)، الضرائب(على فرضية الإعفاء من الضريبة).

تكلفة الطن المجمع: 741دج/الطن، هذه التكلفة (المعقولة) يجب أن تضاف إلى الجمع.

إذا كان الاستثمار الأولي "initial" المتعلق بالشاحنات والحاويات مدعم من طرف الدولة ،فان التكلفة تنخفض إلى 550دج.

ب/**المرحلة الثانية**: **تعميم الجمع المغلق**.

من خلال عملية اتصالية دائمة ومنتظمة ستسمح للسكان بالتعود على النظام الجديد الذي يمكن تعميمه تدريجيا.

ج/**المرحلة الثالثة**: **الجمع الانتقائي**

بعد العمل بالجمع المغلق (بواسطة حاويات وشاحنات جمع مدعمة بتجهيز ميكانيكي لضاغط النفايات و مزودة بنظام التفريغ الميكانيكي، بإمكان المناطق النموذجية أن تكون مرة أخرى مناطق نموذجية لعملية الجمع الانتقائي.

العملية الاتصالية ستشكل، أكثر من المراحل السابقة، العامل الرئيسي لنجاح العملية وذلك بسبب تنوع الفاعلين (التجار، الأطفال...) وضرورة تغيير سلوك المنتجين للنفايات المنزلية والعاملين في مجال جمعها ونقلها...

7-5- محطة فرز النفايات المنزلية « centre de tri »

قدرة محطة فرز النفايات المنزلية تقدر بـ80 طن/اليوم تقريبا (20000 إلى 30000طن/سنويا)، تعد هذه المحطة ضرورية لترقية النشاط المتعلق بعملية الاسترجاع على مستوى مجمع قسنطينة (الذي يضم عدة بلديات منها بلدية قسنطينة).

ا/الوسائل البشرية: الوسائل البشرية الضرورية لتشغيل محطة الفرز المقترحة، تحدد انطلاقا من الفرضيات التالية:

- الإنتاج على المدى المتوسط =18000طن/سنويا.
- مردودية الفرز 2طن/الساعة بواسطة سلسلة الفرز، أي 4طن/الساعة بالنسبة للسلسلتين.
- عدد أيام الشغل في السنة 250، وقت العمل الفعلي لكل عامل = 6 ساعات/اليوم.
- عدد العمال في السلسلة وفي الأفواج= 6 وعدد سلاسل الفرز=2

والجدول التالي يلخص مجموعة من المعطيات الخاصة بتشغيل محطة فرز النفايات المنزلية

الجدول رقم (81):معطيات خاصة بتشغيل محطة فرز النفايات المنزلية

طبيعة النفايات	كمية النفايات المعالجة (طن/السنة)	%للوقت الكلي للفرز	وقت التشغيل ساعة/السنة	اليد العاملة (عمال الفرز) /اليوم
ورق+كارتون	7000	10	900	24 عمال دائمون أي من المجموع 28 إذا أخذنا بعين الاعتبار عمال احتياطيين
بلاستيك	8000	50	4500	
معادن	3000	40	3600	
المجموع	18000	%100	9000	

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

ب/-**مواصفات وتكلفة منشأة الفرز بسلسلتين**

تكاليف الاستغلال: تكاليف الاستغلال الخاصة بمحطة فرز النفايات المنزلية يلخصها الجدول التالي:

الجدول رقم (82): تكاليف الاستغلال الخاصة بمحطة فرز النفايات المنزلية

المراكز	طبيعة النفقات	نمط التقدير	المبلغ السنوي (د.ج)
لوازم	ألبسة العمال وقود وزيوت أدوات مكتبية	3000دج للعامل جزافي جزافي	138000 150000 50000
خدمات	صيانة التجهيزات طاقة+ماء+هاتف صيانة متنوعة	%5 من المبلغ الأولي جزافي بنية تحتية	4055000 450000 1500000
نفقات الموظفين	مرتبات + التكاليف	متوسط شهري =170000	9384000
تأمينات	تجهيزات	جزافي	800000
اهتلاكات	تجهيزات بنايات	اهتلاك على 15سنوات اهتلاك على10 سنوات	5400000 3000000
المجموع			24927000

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

هام: مراكز النفقات التالية لم تؤخذ بعين الاعتبار:

- النفقات المالية على فرضية أن تحقيق وانجاز الاستثمارات يتم بدون اللجوء إلى الاقتراض.
- الضرائب (على فرضية الإعفاء من الضريبة).

التكلفة المتوسطة 4طن= 1184دج لإنتاج متوسط لـ18000طن/عام.

نفقات الموظفين تمثل 50% من تكلفة الفرز، في المقابل 40% في حالتنا وهو ما يفسر الضعف النسبي للتكلفة للطن.

ج/القيود القانونية والمعيارية: كل المنشآت الصناعية، محطة الفرز تشكل مجموعة من المخاطر تضبطها القوانين المسيرة لمحطات الفرز و تتمثل في:

- قانون العمل، المتطلبات الصحية الضرورية، تهيئة أماكن العمل، الاحتياطات الخاصة بالحرائق، الأمن الفردي والجماعي.
- قانون الحماية من الحرائق.
- قانون خاص بالمنشآت المصنفة لحماية البيئة. (خطر تلوث الهواء، المياه...).
- **د/موقع الإنشاء**: موقع إنشاء هذه المحطة يتمثل في المكان المسمي "حاج بابا" (الموجود على الطريق الوطني رقم5 على بعد 8كلم من مدينة قسنطينة)، على الأرض المشغلة من طرف مركز التفتيش لـSonatro أو يمكن تجسيد هذا المشروع على مستوى المنطقة الصناعية الصغيرة، في حالة عدم إنشاء محطة تحويل بها.
- المساحة الضرورية للمحطة تقدر بحوالي: 2هكتار، المكان المشار إليه أعلاه (حاج بابا) له الميزات التالية:
- إمكانية الوصول إلي الموقع بسهولة.
- مساحة الموقع الكلية معتبرة تقدر بـ20هكتار.

7-6-محطة رسكلة النفايات المنزلية

نظرا لأهمية بلدية قسنطينة، فإنها تحتاج إلى العديد من محطات الرسكلة، غير أنه وعلى المستوى القصير، يقترح انشاء03 محطات للرسكلة في مواقع مختلفة منها "حاج بابا"، "المنطقة الصناعية الصغيرة"، و"بجوار واد الحد".

محطة الرسكلة تسمح بتجنب المكبات العشوائية داخل أحياء المدينة، بالنسبة لمدينة قسنطينة، العدد المناسب لهذه المحطات يقارب الستة(06) أي محطة رسكلة لكل منطقة تتصف بالكثافة السكانية العالية، حيث أن محطة الرسكلة يعتبر حلا لاستقبال نفايات الحرفيين، التجار والخواص و يجنب خلق مفارغ عشوائية ومكبات نظرا لبعد مركز الدفن التقني (CET) .

7-7-تسميد النفايات المنزلية

التسميد طريقة بيولوجية قديمة لتثمين المواد العضوية المحتواة في النفايات المنزلية، التجارب في الجزائر(البليدة، الجزائر العاصمة، تلمسان، تيزي وزو) تستحق أن تؤخذ بعين الاعتبار.

في أوروبا، يعمل بوحدات متنقلة للتسميد تعالج النفايات الخضراء فقط، حيث اتضح أن التقنيات الخاصة بانجاز منشآت ضخمة ، لا يمكن الاعتماد عليها وليست فعالة.

ا/المحطات المتنقلة: ينصح بهذا النوع من المحطات كونه يمكن استعماله في العديد من الأمكنة وذلك نظرا لحركية الوسائل والعتاد، على عكس المؤسسات القارة التي تكون تكاليفها مرتفعة واستغلالها معقد.

وللمحطة المتحركة مزايا منها: تكلفة الاستثمار غير مرتفعة، غياب البنية التحتية، المساحة الضرورية مقلصة، سهولة الاستغلال، استعمال يد عاملة قليلة، آلات السحق والغرابيل المتنقلة تخصص لعملية التسميد على مستوى المفارغ المراقبة أو مركز الدفن التقني أو في أماكن أخرى أين تفرغ النفايات.

ب/كمية النفايات المعنية: تمثل كمية هذه النفايات 3% من المواد العضوية المتعلقة بمنطقة الدراسة، لأسباب اقتصادية، ينصح بوحدة لمدينة قسنطينة كمشروع نموذجي.

كمية المواد العضوية لمجمع قسنطينة (الذي يضم مجموعة من البلديات: قسنطينة، الخروب...)، يقدر بـ3000طن/السنة أي ما يعادل 8 طن/اليوم، وعليه يمكن توقع وحدة قدرها 10طن/اليوم.

ج/الوسائل البشرية:استغلال لوحدة متحركة للتسميد تتطلب يد عاملة محدودة (من3 إلى 4 أشخاص)، و مدة عمل تقدر بـ8 ساعات يوميا(5أيام أسبوعيا).

ه/تكاليف إنجاز وحدة متنقلة: يمكن أن تنتج وحدة ما بين 3000 و5000طن/السنة، من النفايات تكلفة حوالي 60000000دج (6×10^7دج) منها 50000000دج (5×10^7)عبارة عن وسائل.

ي/تقدير ثمن بيع السماد:ثمن الطن من السماد المنتج، نصف النفايات الخام المدخلة،(1500طن/العام: 5400دج/الطن).

-مساهمة البلديات في تكاليف المعالجة على الأقل ما يعادل نفقات الدفن 1115دج/الطن.

-المداخيل = 1116×3000طن = 3348000دج.

-نفقات المعالجة: 8119500 – 3348000 = 771500. 4دج.

-كمية السماد المنتج (ما يعادل نصف النفايات الخامة المدخلة): 500طن/العام.

-سعر التكلفة (prix de revient) للنفايات المعالجة:

1500/4771500 = 3181دج/الطن.

ثمن البيع يكون على الأقل = 3800دج/الطن (كل الضرائب محسوبة T.T.C)

وهو سعر مرتفع نسبيا، يكون أقل ارتفاعا إذا رفعنا من الإنتاج (الاقتصاد السلمي...).

في الدول المتقدمة، تجهيزات هذا النوع من المنشآت مدعمة من طرف الدولة، ومنه فتكلفة الطن (وبدون اهتلاك) تصبح إذا منخفضة جدا، وسعر التكلفة (الذي لا يأخذ بعين الاعتبار الاهتلاكات) يكون منعدما إذا أخذت البلدية على عاتقها نفقات الاستغلال المعادلة لتكاليف الدفن، وهذا يسمح باستعمال السماد في تحسين وتخصيب تربة البساتين والحدائق، وجزء منه (السماد) يمكن توزيعه مجانا على الخواص الذين يسلمون بطريقة منتظمة نفاياتهم الخضراء لتحفيزهم وتشجيعهم.

-مكان الإنشاء: كون هذه الوحدة متنقلة، فيمكن وضع تجهيزاتها على مستوى مركز الدفن التقني أو على أي موقع آخر.

7-8- تثمين النفايات الحضرية الصلبة بما فيها المنزلية

تتم عملية استرجاع النفايات حاليا عن طريق عمال الجمع(الزبالين) أثناء عمليات جمع أكياس وأوعية النفايات المنزلية، ثم يأتي دور لمام الخرق على مستوى المفرغة العمومية، حيث أن منتجات هذا الشكل من الاسترجاع، يعاد بيعه على مستوى المفارغ أو على مسار الطريق إلى مسترجعين محترفين ويتعلق الأمر بمواد بلاستيكية تباع إلى وحدات الرسكلة المتواجدة في المنطقة، إضافة إلى المواد الحديدية أو غير الحديدية التي يعاد بيعها إلى مركب الحجار (بمدينة عنابه)، ومنها ما يصدر إلى خارج الوطن.

العمل بالجمع الانتقائي، سيسمح بوضع حد لممارسة العمليات المشار إليها آنفا (لمام الخرق) التي لا تحترم القواعد الصحية والنصوص القانونية المعمول بها، بالإضافة إلى فصل النفايات المنزلية في المصدر علي مستوي الأسر أو في مراكز الفرز مما سيسهل عملية الاسترجاع.

7-8-1 تقدير الكميات القابلة للرسكلة

النفايات القابلة للرسكلة تقدر اعتمادا على القواعد التالية:

-التركيبة المتوسطة للنفايات في منطقة الدراسة.

-الإنتاج المتوسط السنوي للنفايات ما بين 2005 و2024.

ا/التركيبة المتوسطة للنفايات المنزلية في منطقة الدراسة

70.5.% مواد عضوية،12.5 % مواد بلاستيكية، 11% ورق وكارتون (ورق مقوى)،4% معادن،1 % زجاج، 1% خرقة وجلود.

ب/كمية النفايات الموجهة للرسكلة في بلدية قسنطينة

بناء على دراسة قامت بها مديرية البيئة لولاية قسنطينة، فيمكن رسكلة جزء من النفايات المنزلية كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم (83):كمية النفايات الموجهة للرسكلة في بلدية قسنطينة

الإنتاج السنوي المتوسط	التركيبة	% الجزء القابل للرسكلة		النسبة المحتملة للرسكلة على المدى المتوسط	الكمية السنوية(طن)
162975	مواد عضوية	%70	114089	%02	2280
	بلاستيك	%11	17927	%50	8964
	ورق+كارتون	%10	16298	%40	6519
	معادن	%04	6.519	%40	2608
	زجاج	%01	1630	%10	163
	المجموع		156457	%13	20534

المصدر:[مديرية البيئة لولاية قسنطينة]

ومنه نستنتج أن نسبة الرسكلة الكلية تقارب 14%.

الكمية الإجمالية المتوسطة للنفايات الموجهة للرسكلة تقدر ب 20534 طن في العام أو 56 طن في اليوم تقريبا.

تحليل الوضع علي مستوي البلدية يوضح مجموعة من النقاط أهمها:

العديد من الأحياء السكانية في ضواحي المدينة عشوائية وتفتقر إلي طرق معبدة وسالكة تسهل عملية جمع النفايات ونقلها، اضافة إلي أن وسائل عملية الجمع المستعملة تعد تقليدية وخاصة في الأحياء القديمة كالسوقية (القطاع الحضري سيدي راشد)، والوسائل المتنوعة المستعملة في الجمع المسبق غير صحية وتؤثر سلبا علي عملية الجمع، حيث أنها تتسبب في تناثر النفايات في الطرقات مما يؤثر سلبا علي جمالية المحيط، المفرغة التي تنقل إليها هذه النفايات عشوائية وغير ملائمة من حيث احترامها لمعايير السلامة البيئية، وبعدها عن المدينة يسرع في اهتلاك شاحنات جمع ونقل النفايات.

المشاريع المنجزة كمركز الدفن التقني ببلدية ابن باديس (الهرية)، والتي ستنجز كمحطتي التحويل ببلدية قسنطينة، والمقترحة كالجمع الانتقائي ومحطات الفرز ومحطات التسميد المتنقلة من شانها تحسين الوضع والمساهمة في المحافظة علي الموارد الطبيعية والمواد الأولية وتجسيد ولو جزئيا مبادئ التسيير المستدام للنفايات المنزلية في إطار البرنامج الوطني المدمج لتسيير النفايات.

الخـــــــاتمـــة

في نهاية هذا البحث يمكن القول أن الأسلوب المتكامل لتسيير النفايات المنزلية يرتكز علي مبادئ ومعايير دولية نصت عليها الأجندة 21 التي تعد وثيقة مرجعية في مجال تسيير النفايات المنزلية، ويجسد هذا التسيير باستراتيجيات وسياسات ضمن نظام متكامل يغطي كافة المجالات والمراحل المتعلقة بإدارتها، ودراستها من الناحية البيئية والاجتماعية والاقتصادية مع اختيار الحلول المناسبة لتحقيق متطلبات التنمية المستدامة المنشودة.

ومن خلال الدراسة النظرية والتطبيقية للموضوع توصلنا إلي نتيجة تؤكد الفرضية التي طرحناها في بداية البحث من أن أسلوب تسيير النفايات المنزلية في بلدية قسنطينة لا يتطابق والأطر القانونية والمعايير الدولية المعمول بها في العديد من الدول، الآمر الذي يفرض عليها أن تستفيد من تجارب الدول الرائدة في الميدان لتخفيف الوضع والدفع قدما في تحقيق التسيير المتكامل والمستدام للنفايات الناجمة عن المصادر المنتجة للنفايات المنزلية، وإضافة إلي ذلك توصلنا حسب مضمون البحث إلي نتائج واقتراحات يمكن عرضها كما يلي:

أولا: النتـائـج

1- النفايات ظاهرة لها جذور تاريخية عميقة مرتبطة بالنشاط الإنساني، حركت اهتمام العديد من الباحثين، تتطلب نظرة شاملة ومتنوعة حول مختلف الاختصاصات العلمية وعليه فالاستعانة بالعلوم الاجتماعية، السياسية، النفسية والفيزيائية ضرورية للإحاطة بكل جوانبها.

2- اختلفت المفاهيم والمقاربات الخاصة بالنفايات وتنوعت بتعدد الأطراف التي تطرقت إليها، فكل طرف تعرض لها من زاوية معينة كون النفايات تمس قطاعات ومجالات مختلفة (اقتصادية، اجتماعية، بيئية...إلخ)، إضافة إلى تعدد وتنوع التخصصات العلمية التي تناولت موضوع النفايات في مجال البحث والدراسات الأكاديمية، غير أن المقاربة القانونية هي السائدة والمهيمنة من الناحية العملية والواقعية من حيث الفصل فيما هو نفاية وما هو غير نفاية، وتحديد المسؤولية بالنسبة لكل ما له علاقة بمجال النفايات.

3- تحتوي النفايات المنزلية علي معادن ثقيلة كالزئبق، الرصاص، الكدميوم وأجسام جرثومية تتسبب في العديد من الأمراض تشكل خطرا علي البيئة والصحة البشرية، فالنفايات المنزلية يمكن أن تنقل 42 مرضا للإنسان وتعد من العوامل المساعدة في انتقال الأمراض المعدية والمميتة، اضافة إلي تكلفتها الاقتصادية والاجتماعية الباهظة.

4- في إطار النمو العام للتجارة الدولية، تتعلق التبادلات الجديدة في العشرية الأخيرة بتصدير الدول المصنعة نفاياتها نحو الدول النامية، كون إزالة النفايات في الدول المصنعة صعبة ومكلفة نظرا للقيود المفروضة عن طريق نظام تشريعي صارم يتعلق بالبيئة والصحة، وعليه فالعملية تقتضي ضرورة التعاون الدولي في مجال حركة النفايات والتبادلات المرتبطة بها، ومن ذلك أن تتخذ كل دولة التدابير الضرورية التي تكفل إدارة النفايات الخطرة والنفايات الاخري، بما في ذلك نقلها والتخاص منها عبر الحدود، علي نحو يتفق مع حماية البيئة والصحة البشرية .

5- يندرج النظام التشريعي الجزائري المتعلق بسياسة النفايات المنزلية وما شابهها في إطار حماية البيئة والصحة البشرية، ويعتبر وسيلة تاطير ملائمة من اجل التقدم في عملية إدارتها بطريقة مستدامة، كالقانون رقم 01-19 المؤرخ 19 ديسمبر 2001 والمتعلق بتسيير ومراقبة وإزالة النفايات الذي يحدد مسؤوليات الإدارة والبلديات والحائزين علي النفايات، ويوضح شروط تهيئة واستغلال منشات المعالجة، وينص علي مبدأ التمويل علي أساس استيفاء التكاليف، ويسمح بإشراك القطاع الخاص من خلال تسيير مفوض للمصالح، غير أن هذا الجهد لم يؤد إلي تحسين الإطار المعيشي للسكان والسبب يعود حسب أراء بعض المختصين إلي عدم احترام القواعد القانونية، وعدم وجود الكفاءات والقدرات البشرية المختصة في تطبيق هذا المجال.

6-تعد النفايات من اهتمامات المجتمع الدولي مما أدي إلي بروز مفهوم التنمية المستدامة الذي ترجم في برنامج عمل يطبق حاليا في القرن الحادي والعشرين، والمعروف بالأجندة 21 التي تعد الركيزة الأساسية للمحافظة علي مصالح الأجيال الحالية والقادمة من جميع الجوانب الاقتصادية (الموارد الطبيعية)، الاجتماعية (محيط نظيف)، والبيئية (محيط خال من الملوثات والمواد السامة)، ويعد الفصل 21 منها وثيقة مرجعية في مجال الإدارة المتكاملة للنفايات المنزلية وما شابهها في إطار يحترم البيئة والمحيط.

7- توجد خمس استراتيجيات كبرى لتسيير النفايات بكل أصنافها بما فيها النفايات المنزلية تتمثل في: التوقف عن الإنتاج مصدر النفاية، ترقية وتطوير الأساليب أو الإبداع التكنولوجي في مجال الإنتاج، تثمين النفايات، الطرح الملائم، التخزين في المحيط الطبيعي، وقد بينت التجربة الميدانية أنه لمعالجة جل النفايات يتطلب الأمر العمل بعدة استراتيجيات في ذات الوقت.

8- في مجال النفايات بما فيها النفايات الخاصة، تقتضي السياسة الفعالة المرتبطة بالتنمية المستدامة الاحتياطيات وخفض إنتاجها من مصدرها، لخفض التكاليف والأضرار الناجمة عن إنتاجها، هذه الإستراتيجية الوقائية تتمثل في تطبيق كل الطرق والأساليب الوقائية التي تمكن من تقليص إنتاجها ثم تثمين ورسكلة ما أمكن منها كليا أو جزئيا عن طريق إجراءات كمية تتمثل في:

- تحسين مدة حياة المنتوج لتقييم وتحليل جميع الجوانب البيئية المتعلقة والمصاحبة لإنتاج منتوج ما خلال دورة حياته، إضافة إلي إمكانية إعادة استعمال الأغلفة.
- تغيير وتعديل سلوك المستهلكين (أفراد، مؤسسات، جماعات محلية...)ونشر الوعي بأهمية خفض إنتاج النفايات، من خلال بعض الأدوات الاقتصادية كنظام الوديعة.
- تطوير السلوكيات المرتبطة بتسيير النفايات المنزلية خاصة التسميد الفردي على مستوى الأسرة، وتطوير عمليات إعادة الاستعمال.

إضافة إلي إجراءات نوعية تتمثل في:

- التقليل من الأضرار الناجمة عن النفايات وتحسين خاصية قابليتها للرسكلة.

9- يعد جمع ونقل النفايات المنزلية من موطن تخزينها إلي محطة أخرى من أهم عمليات إدارة النفايات المنزلية، يتطلب دراسة شاملة ومتكاملة تاخذ بعين الاعتبار كل الأبعاد المتعلقة بها.

10- يسمح استعمال حاويات ضاغطة للنفايات بالتقليل والخفض من عدد الدورات بالنسبة لشاحنات الجمع الناقلة للنفايات إلي محطات الرسكلة والتثمين أو مراكز الدفن التقني.

11- يتطلب إعلام السكان وتطوير وترقية ثقافة الشفافية إشراك المواطنين في العمليات المختلفة المرتبطة بتسيير النفايات المنزلية كون المواطن أول وأهم حلقة في سلسلة المعالجة خصوصا ما يتعلق بمصير المواد المفرزة وتكلفة المعالجة، حيث أن هذه المعلومات تسمح للسكان بالمساهمة الايجابية في مجال تسيير عملية الجمع الانتقائي والفرز، إضافة إلي عملية إشراك جمعيات المستهلكين واستشارتهم لترقية الاستهلاك الايكولوجي.

12- تعد عملية الفرز والجمع المسبق أكثر مجالات الإدارة المستدامة للنفايات المنزلية أهمية وذلك لأجل استرجاع بعض أنواعها وتثمينها من خلال إعادة استعمالها من جديد أو إدخالها في الدورة الإنتاجية تعويضا كليا أو جزئيا لمادة أولية عذراء لصناعة منتجات جديدة، اضافة إلي تقليص استهلاك الطاقة والانبعاثات الغازية الدفيئة وتقليص النفايات الموجهة نحو مراكز الدفن التقني والمفارغ، دون اهمال فرص خلق مناصب العمل.

13- تعد محطات رسكلة وتحويل النفايات المنزلية ضرورية في مجال الفرز والتثمين، حيث تمكن من جمع النفايات المنزلية بسرعة والاقتصاد في استهلاك الوقود والمحافظة علي وسائل النقل، وإعطاء الفرصة لفصل بعض مكوناتها، اضافة إلي خفض حجم النفايات التي تصل إلي موقع الدفن.

14- إن تطبيق مبدأ الملوث الدافع يتجسد في الأساليب التي تحمل المواطن تكلفة إدارة وتسيير نفاياته المنزلية، وتستعمل كحوافز مادية لتشجيع السكان على خفض إنتاج النفايات، وذلك بدفع المبلغ المقابل للخدمة المقدمة من خلال التكلفة الثابتة أو التكلفة المتغيرة بنظام الإتاوة، والتي تعد أكثر إنصافا بالمقارنة مع الضريبة علي رفع النفايات المنزلية (التكلفة الثابتة).

15- تعتبر عملية البحث الدائم والمستمر عن التكنولوجيات النظيفة في معالجة النفايات المنزلية الأسلوب الأنجع للتقليل من أثار ومخاطر المعالجات البسيطة عن طريق الحرق أو تفريغ النفايات ويكون ذلك بتطوير أسلوب الترميد مع إمكانيات التثمين الطاقوي، والتسميد والاستعمال لكل من السماد والبيوغاز في المجالات الصناعية والزراعية، وإلا الردم في مراكز الدفن التقني المهيأة وفق المعايير القانونية والتقنية المتعارف عليها لتفادي الرواسب والآثار الجانبية.

أما بخصوص بلدية قسنطينة، فبعد عملية تحليل للوضعية الخاصة بتسيير النفايات المنزلية بها يمكن استخلاص النقاط التالية:

16- بلدية قسنطينة مقسمة إلي (10) عشر قطاعات حضرية، تتميز بكثافة سكانية مرتفعة تقدر ب 2081 ساكن/كلم^2 العديد من أحياء المدينة تتشكل من سكنات عشوائية وأخري قديمة كالسويقة الشيء الذي انعكس علي عملية جمع ونقل النفايات المنزلية وما شابهها،

تركيبة النفايات المنزلية بهذا الإقليم فتتشكل: من 70.75% من المواد العضوية، 12 % مواد بلاستيكية،11% أوراق وكارتون، ومواد أخري كالزجاج والمعادن بنسب ضئيلة.

كمية النفايات المنزلية وما شابهها المجمعة في بلدية قسنطينة تقدربـ: 14226 كلغ/اليوم، تتطور هذه الكمية بوتيرة تصاعدية قد تصل سنة2024 إلي563614 كلغ/اليوم، مع الإنتاج اليومي للفرد يقدر بـ: 0,3 كلغ/في اليوم، هذه الكمية ضعيفة جدا مقارنة مع المتوسط الوطني المقدر بـ: 0,7 كلغ/الساكن.

تكاليف جمع النفايات المنزلية في بلدية قسنطينة فهي كالتالي:

التكلفة المتوسطة للطن من النفايات المجمعة من طرف مصلحة التنظيف والتطهير البلدية تقدر بـ: 5140 د.ج، وتقدرب2890 د.ج بالنسبة لمؤسسة EPC/PTC.

17- القيود المتعلقة بتسيير النفايات المنزلية في بلدية قسنطينة تتمثل في الطبيعة الطبوغرافية للمدينة، صعوبة الوصول إلى أماكن الجمع خاصة بالأحياء العشوائية، التوسع العمراني السريع وضعف الحس المدني لدى السكان.

18- في مجال الجمع ونقل النفايات المنزلية قسم الإقليم إلي ستة قطاعات رئيسية، تتم عملية الجمع تحت إشراف كل من مصلحة النظافة لمديرية النظافة والتطهير للبلدية بالنسبة لوسط المدينة ومؤسسة EPC/PTC بالنسبة للضواحي.

19- يمكن إرجاع أسباب الوضعية الحالية الموجودة في تسيير النفيات المنزلية في بلدية قسنطينة إلي الأسباب والعوامل التالية:

- عدم قدرة البلدية على توفير وكفاية الوسائل التقنية والمالية والبشرية.
- عدم هيكلة المصالح بالإطارات المؤهلة ذات الشهادات الجامعية للمناصب العليا كالمديرين، ورؤساء المصالح أو رؤساء المكاتب التي تتطلب ملمحا وأقدمية لا تتوفر في الكثير من الموظفين في البلدية.
- وجود الطرقات في حالة سيئة في العديد من الأحياء وخاصة الموجودة في الضواحي كالقماص.

20- يلاحظ الغياب التام أو عدم الكفاية **في** عمليات التثمين للعديد من المواد والمعادن، حيث تتم هذه العمليات على مستوى المفارغ العشوائية بطريقة يدوية لا تراعى فيها الجوانب الصحية، مع عدم كفاية وفعالية عمليات الجمع علي مستوى العديد من الأحياء السكنية مما أدى إلى تشكل العديد من المكاب العشوائية، الشيء الذي أدى بدوره إلي تدهور الإطار المعيشي للسكان وتلوث المحيط.

21-عدم وجود إستراتيجية محلية تضمن احترام المعايير البيئية في مجال تسيير المفارغ العمومية إضافة إلي عدم كفاية أو نقص في الرقابة المنوطة بالمصالح الإدارية المختصة.

22- ضعف تحسيس المواطنين والسكان بالمخاطر البيئية المرتبطة بالنفايات، والدور المنوط بكل واحد للحد منها.

هذه النقائص تولد عنها انتشار سريع للمفارغ العشوائية التي لا تحترم المعايير البيئية وتكدس النفايات في شكل مكاب داخل الأحياء السكنية أو علي ضفاف المجاري المائية والوديان

والتي نجم عنها أضرار بالنسبة للمجتمع كانتشار بعض الأمراض الخطيرة مثل الأمراض التنفسية والحساسية بالإضافة إلي تدهور الإطار المعيشي.

إضافة إلى مشكل نقص التأهيل والتأطير لمصالح البلدية وعدم تحسين وضعية عمال التنظيف وترقية النظام الأساسي الخاص بهم.

ثانيا: الاقتراحات

تقودنا كل النتائج الخاصة بالدراسة إلى تقديم الاقتراحات التالية:

1-ضرورة تبني الأجندة 21 كمرجعية في مجال تسيير النفايات المنزلية علي المستوى الوطني والمحلي وذلك بتطبيق ماجاء في الفصل 21 منها، من خلال برامج عملية يعدها فريق من الخبراء والمختصين تكون مكيفة مع الوضعية الفعلية لكل جهة أو إقليم، بحيث تحقق الأهداف المتعلقة بالإدارة المستدامة للنفايات المنزلية ومنه تحسين الصحة العمومية ونوعية الحياة للمواطنين.

2- ضرورة مراجعة وتعزيز النظام التشريعي والتنظيمي بناءا علي إستراتيجية وطنية في مجال تسيير النفايات المنزلية متناغمة مع مبادئ التنمية المستدامة، خاصة النصوص التطبيقية التي تعني بالتعليمات التقنية المطبقة في مراكز الردم أو رمي النفايات، وضع شروط صارمة خاصة بإدخال مختلف أصناف النفايات علي مستوى منشات المعالجة وكيفية غلق المفارغ العشوائية وإعادة الاعتبار للمواقع خاصة تلك التي تتوفر علي الشروط والمواصفات التقنية الضرورية (كمفرغة الهرية) لتحفيز التثمين ورسكلة العديد من أصناف النفايات، إعداد قواعد ومعايير في مجال تسيير النفايات المنزلية تتماشى مع المعطيات المحلية والتجارب الأوروبية في هذا المجال، وتنظيم واستغلال ونشر المعطيات الإحصائية والتقنية الخاصة بتسيير ومعالجة النفايات المنزلية (شبكة الانترنت،نشرات محلية،أرقام خضراء...).

3-تفعيل دور الوكالة الوطنية للنفايات وربطها بالبحث العلمي الجامعي في مجال تسيير النفايات من خلال تشجيع ورعاية البحوث العلمية والدراسات الميدانية وبث المعلومة العلمية والتقنية بما يخدم ترقية النشاطات المتعلقة بإدارة متكاملة ومستدامة للنفايات.

4- التعاون مع مكاتب دراسات وطنية أو دولية لإعداد مخططات محلية خاصة بجمع ومعالجة النفايات المنزلية لتحقيق الأهداف المسطرة في إطار التسيير المستدام للنفايات.

5- مساعدة المستعملين على التخلي عن نفاياتهم بطريقة ملائمة من خلال:

الاحتياط في مجال إنتاج النفايات المنزلية عن طريق التسميد الفردي (المبدأ 15 من إعلان ريو)، فصل النفايات الخطيرة في المصدر، وتشجيع مساهمات الأسر والأفراد في مجال الجمع الانتقائي لغرض الرسكلة والتخاص من نفاياتهم الضخمة.

6- لتفادي تراكم النفايات والمكاب العشوائية، وضمان نظافة نقاط الجمع من الضروري تأهيل وسائل الجمع والنقل وضمان جمع النفايات لجميع السكنات ومراكز الإنتاج بوتيرة منتظمة ومستمرة تتناسب والطلبات، دون إهمال تقليص المسافات الخاصة بنقل النفايات لغرض المعالجة أو التثمين إلى ابعد حد.

7- من الضروري ضمان مستقبل قابل للاستمرار من الناحية البيئية والاقتصادية بخصوص النفايات المنزلية من خلال عمليات الفرز والعمل على إيجاد مخرج ملائم لها حسب نوعية كل منها بتثمينها، التخفيف والتقليل من إنتاجها في المصدر مع ضمان التخزين للنفايات النهائية التي لم تثمن، إضافة إلي ضمان إمكانية متابعة المراحل المختلفة للتدفقات من عملية الجمع إلي المعالجة النهائية.

8- للتقليل من الأضرار والمخاطر الصحية والبيئية، من الضروري احترام التشريعات والمعايير الخاصة المعمول بها، وضمان صحة وسلامة المستعملين بالحد من أضرار التلوث والمخاطر المرتبطة بالجمع والنقل والتخزين ومنشئات المعالجة (الروائح الضوضاء التلوث...).

9- من الضروري كذلك الاستجابة لتطلعات المستعملين وإعلامهم وتمكينهم من المساهمة في إدارة النفايات المنزلية من خلال إعلامهم بالرهانات المختلفة للنفايات، وبالمخاطر الناجمة عنها، واستشارتهم حول الخدمة العمومية للنفايات وكيفيات تطويرها وذلك بإجراء حوارات عامة دورية ومستمرة مع الأخذ بعين الاعتبار شكاوي واقتراحات كل الفاعلين في مجال النفايات.

10- من واجب السلطات المختصة السهر علي تحسين وترقية ظروف العمل من الناحية الصحية، الأمن، الأجرة والراتب والجو العام...، وتثمين النشاطات التي تساهم في خلق مناصب عمل خاصة المتعلقة بالإدماج الاجتماعي.

11- على الجماعات المحلية عقلنة التكاليف الخاصة بالجمع والمعالجة واستعمال المنشات بطريقة متساوية، وتفضيل السلوكيات الايجابية للحد من ارتفاع التكلفة البيئية والاقتصادية وتوزيع عادل للتكاليف، وذلك من خلال التوفيق بين الضريبة والايتاوة المحفزة.

- تفعيل مبدأ "الملوث الدافع" والعمل بالإتاوة خاصة فيما يتعلق بالنفايات الضخمة.

- ترقية وتشجيع مجموع الأنشطة الاقتصادية المرتبطة بتسيير النفايات المنزلية.
- تحفيز الصناعيين لاستعمال التكنولوجيات النظيفة.
- العمل بتقنيات المحاسبة التحليلية في مجال تسيير النفايات المنزلية لتحديد التكاليف بدقة، حيث تسمح هذه التقنيات للجماعات المحلية معرفة فعلية حقيقية لتكاليف كل نوع من أنواع النفايات مع متابعة دقيقة لكل مرحلة من المراحل التقنية من التسيير.
- الاستفادة من التجربة الألمانية والأوروبية عموما في مجال الأغلفة وذلك من خلال فرض ضريبة تساهم في عملية تسيير النفايات الصلبة بما فيها النفايات المنزلية.
- تشجيع الأشكال والأنماط الجديدة في مجال تسيير النفايات في مجالات الجمع، المعالجة، استرجاع وإزالة النفايات، وإسناد هذه العمليات ولو جزئيا إلي القطاع الخاص، وهذا يتطلب إعداد إطار قانوني مناسب وتطبيقا تدريجيا لعملية الخصخصة.
- إعداد إجراءات تحفيزية في إطار قانون المالية في مجال استرجاع النفايات القابلة للتثمين.
- إعداد أنظمة لتحصيل التكاليف المختلفة.
- إعادة تثمين الرسم علي دفع النفايات المنزلية، ولرفع نسبة الاستيفاء نقترح تحصيل هذه الضريبة كل ثلاثة أشهر بدلا من سنة على مستوى وكالات الكهرباء والغاز (مبلغ الضريبة علي فاتورة الكهرباء والغاز)، حيث تجبي الضريبة ومبلغ تكلفة استهلاك الكهرباء والغاز في ذات الوقت وذلك بوضع اتفاقية بين المصالح المعنية.
- في مجال الصفقات العمومية، على الجماعات المحلية تفضيل اقتناء المواد الصديقة للبيئة من خلال نظام ضريبي محفز بالنسبة للمستثمرين في مجال النفايات المنزلية.

12- الجمعيات والمنظمات غير الحكومية تعد شريكا هاما لتحقيق تسيير مستدام في مجال النفايات المنزلية، وذلك نظرا لتجربتها الميدانية وإمكانياتها ومعارفها المختلفة، ومنه على السلطات العامة والجماعات المحلية على وجه الخصوص، إعداد دورات تكوينية، وتقديم الدعم من اجل عمليات تحسيسية في إطار دفتر شروط واضح، تقوية وتكثيف الحوار معها بطريق تسمح لها بالمساهمة في إنجاح المشاريع والسياسات المتعلقة بالمحافظة على المحيط وتحقيق الأهداف المرتبطة بالتسيير المتكامل للنفايات المنزلية.

13- إنشاء تخصص على مستوى الدراسات الجامعية يهتم بالنفايات وتسييرها ومعالجتها، وخلق فروع على مستوى مراكز التكوين المهني تختص بمجال تسيير النفايات المنزلية لضمان يد عاملة مؤهلة للعمل في وحدات المعالجة كمحطات التحويل والفرز أو المعالجة،

بالإضافة إلي ادماج التربية البيئية في برامج التعليم الابتدائي، المتوسط والثانوي، حيث أن التلاميذ يعتبرون مبلغين لعائلاتهم.

بخصوص بلدية قسنطينة نقترح أن تؤخذ الاقتراحات التالية بعين الاعتبار:

14- إعادة تنظيم حظيرة العتاد والسيارات والقيام بالتصليحات اللازمة وذلك بتجديد التجهيزات والمعدات المهتلكة.

15- استعمال أوعية خاصة لاسترجاع وجمع المواد البلاستيكية والورقية على مستوى الأسر والمؤسسات التعليمية وإشراك المتمدرسين والعمال وكذا الصناعيين في هذا المشروع.

16- لتحسين عملية الجمع المسبق على مستوى بلدية قسنطينة، من الضروري تعميم استعمال الأوعية البلاستيكية المغلقة بالنسبة للسكان في إطار الجمع من الباب إلي الباب مما يسمح بحماية النفايات من القوارض والحيوانات الشاردة والتقليل من انبعاث الروائح الكريهة.

ومن الضروري القيام بمجموعة من الترتيبات بخصوص عملية الجمع الانتقائي المغلق للمساهمة في سياسة الاحتياطيات والمحافظة علي البيئة والمحيط، حيث تتلخص في النقاط التالية:

- شرح التعليمات الخاصة بالفرز للمواطنين حتى يتقبلوا النمط الجديد للجمع، وتوظيف سفراء الفرز في إطار تشغيل الشباب للوقوف علي مختلف المراحل ومراقبة حسن سير العملية.

- إشراك المؤسسات التعليمية، الجمعيات والصحافة الوطنية في العملية من خلال: تنظيم مسابقات، ألعاب وخرجات بيداغوجية، تحقيقات ميدانية حول موضوع الجمع الانتقائي والرسكلة وتسيير النفايات، إضافة إلي إجراء حوارات والاستماع الجواري للسكان في شكل ندوات وموائد مستديرة.

- تشخيص وضعية النفايات في بلدية قسنطينة توضح أهمية عملية الاتصال وتحسيس المواطنين حول أضرار مكاب النفايات المنزلية والفائدة العامة التي يمكن تحقيقها باحترام الترتيبات الخاصة بعملية الجمع، فعملية الاتصال المتواصلة ضرورية لإنجاح المخطط الرئيسي المقترح.

- التنازل التدريجي عن مهمة الجمع إلى المؤسسات العمومية أو الخاصة عن طريق المناقصات، كما تنص عليه التشريعات في مجال الصفقات العمومية، إلا أنه يمكن اللجوء إلى الخصخصة الجزئية وإبقاء بعض الأحياء تحت نظام التسيير الإداري حتى نغطي عجز أصحاب الامتياز.

- من المهمات التي يمكن اقتراحها للقطاع الخاص: الجمع والنقل، و بناء أو استغلال المفارغ المراقبة ونشاطات التثمين(مراكز الفرز، الرسكلة، التسميد).

17- نظرا للحالة السيئة للطرقات في العديد من الأحياء من الضروري إعادة تأهيل الطرقات للمحافظة على شاحنات الجمع والنقل وتمديد مدة حياتها مما يسمح بتحقيق وفرات مالية والتخفيض من التكاليف الخاصة بالصيانة وتسيير النفايات المنزلية.

18- تطوير محطات الرسكلة لاستقبال النفايات المنزلية الخاصة (كالبطاريات) تسمح علي المدى القصير بتقليصها.

19- ضرورة توظيف إطارات ذوي شهادات جامعية، إضافة إلى إمكانية تكوين الموظفين في إطار برنامج مسطر من طرف وزارة تهيئة الإقليم.

20- غلق واستئصال المفارغ العشوائية وتهيئتها في شكل مساحات خضراء، وتعويضها بمراكز دفن تقني تتوفر علي التقنيات والمعايير الدولية المتعارف عليها.

21- إنشاء العديد من محطات تحويل النفايات وأخرى للفرز على مستوى إقليم البلدية للتقليص من كميات النفايات الموجهة نحو المعالجة النهائية.

22- على الجماعات المحلية إعداد في مجال النظافة الحضارية التي تعد من الالتزامات اللاصقة بها مخططا رئيسيا يشكل قاعدة استراتيجيه دائمة للنفايات في هذه البلدية، والعمل وفق اختيار تنظيمي مناسب في مجال التسيير.

فمنذ أن تحرر الاقتصاد، غالبا ما يكون التسيير الإداري بيروقراطيا، حيث يتصف بالبطء خاصة في مجال المحاسبة العامة وهي بذلك تؤدي إلى صعوبات بالنسبة للمصالح التقنية البلدية، ومنه فالكيفيات المقيدة في مجال الشراء، التكوين والتوظيف تشكل عراقيل أمام التسيير اليومي المتعلق بالنظافة الحضرية.

- إعادة تنظيم المصالح التقنية في العموم، وخاصة مصلحة النظافة، يتطلب وضع هيكل تنظيمي وهذا وفقا للنظام الأساسي لموظفي البلدية.(انظر الملحق رقم 19)

بالنظر إلى العيوب والمزايا يمكننا القول إن كل أنظمة التسيير عملية، إلا أن الحل المناسب يكمن في منح الامتياز لكل أو جزء من المهام المتعلقة بتسيير النفايات للقطاع العام أو الخاص، وإذا تعذر الأمر تفويض هذه المصلحة العامة إلى مؤسسة عامة محلية يكون من الضروري إنشاؤها.

يتضح من النتائج المتوصل إليها أن التسيير المدمج والمتكامل للنفايات المنزلية هو الأسلوب الذي يحقق الأهداف البيئية والاقتصادية والاجتماعية وأن أفاق البحث في مجال اقتصاد البيئة

عموما والنفايات خصوصا واسعة وخاصة فيما يتعلق بعملية تثمين النفايات المنزلية وإدماجها في الدورة الاقتصادية والإنتاجية.

قائمــــة المراجــــع

1- المراجع العربية

1-1- القواميس

1- أبي الفضل محمد بن مكرم بن منظور، **لسان العرب المجلد 14،** دار إحيـاء التراث العربي، 1985، بيروت، لبنان.

2- سهيل إدريس، **المنهل ط 24**، دار الأدب، 1999، بيروت، لبنان.

1-2- الكتب

1- رسلان خضور، **اقتصاديات البيئة دراسات**، وزارة الثقافة، 1999، دمشق، سوريا.

2- سامح الغرايبية, يحي الفرحان، **المدخل إلي العلوم البيئية ط2،** دار الشروق للنشر والتوزيع، 1997، عمان، الأردن.

3- محمد السيد أرناءوط، **طرق الاستفادة من القمامة والمخلفات الصلبة والسائلة،** مكتبة الدار العربية للكتاب، 2003، القاهرة، مصر.

4- ناصر لباد، **القانون الإداري: التنظيم الإداري**، منشورات حلب، 1999، الجزائر.

5- وناس يحي، **دليل المنتخب المحلي لحماية البيئة**، دار الغرب للنشر والتوزيع، 2003، وهران، الجزائر.

1-3- المجلات العلمية

1- إسماعيل محمد المدني، **الإدارة المتكاملة والمستدامة للمخلفات البلدية الصلبة**، مجلة المدينة العربية، عدد: 92 سبتمبر/أكتوبر 1999، منظمة المدن العربية، الكويت.

2- ميلود تومي، **ضرورة تقييم تكاليف معالجة النفايات،** مجلة العلوم الإنسانية جامعة بسكرة، جوان، 2001، الجزائر.

3- وليد محمد زاهد، **تطوير عمليات التخلص من النفايات البلدية الصلبة**، مجلة المدينة العربية، قسم الهندسة المدنية كلية الهندسة، 1999، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية

1-4- الرسائل الجامعية

1- فيـلالي محمد الأمين، "**التسيير المستدام لنفايات النشاطات العلاجية دراسة تطبيقية بالمركز الاستشفائي الجامعي ابن باديس قسنطينة**" رسالة ماجستير، جامعة قسنطينة، السنة الجامعية 2006 – 2007.

1-5- الوثائق الرسمية

1-5-1- القوانين

1- القانون رقم 83-03، المؤرخ في 05 فيفري 1983، المتعلق *بحماية البيئة*، الجريدة الرسمية رقم 06 تاريخ 08 فيفري 1983.

2- القانون رقم 83-17 المعدل والمتمم المتعلق بالمياه بقانون 96-13، المدرج في *حماية مجال الري العمومي*.

3- القانون رقم 90-08، المؤرخ في 12 رمضان عام 1410 الموافق 7 أفريل سنة 1990، *المتعلق بالبلدية*.

4- القانون رقم 90-29 ،المؤرخ في1 ديسمبر سنة 1990، *المتعلق بالتهيئة والتعمير*.

5-القانون رقم 91-25،المؤرخ في18 ديسمبرسنة1991، *المتعلق بقانون المالية* لسنة 1992.

6- القانون رقم 99-11، المؤرخ في 23 ديسمبر سنة 1999، *المتعلق قانون المالية* لسنة 2000.

7- القانون رقم 01-12، المؤرخ في19 جويلية2001، *المتعلق قانون المالية التكميلي* لسنة 2001.

8- القانون رقم01-19، المؤرخ في 12 ديسمبر 2001، *المتعلق تسيير ومراقبة وإزالة النفايات*.

9- القانون رقم 01-21، المؤرخ 22 ديسمبر 2001، *المتعلق بقانون المالية* لسنة 2002.

10- القانون رقم 03-، 10المؤرخ في19 جويلية 2003، *المتعلق بحماية البيئة في إطار مبادئ التنمية المستدامة*.

11- القانون رقم 75-58، المؤرخ في 26 سبتمبر 1975، *المتعلق بالقانون المدني الجزائري*.

12- القانون رقم 66-158، المؤرخ 08 أوت 1966، *المتعلق بقانون الإجراءات المدنية*.

13- القانون رقم 66-156، المؤرخ في 8 جويلية 1966، *المتعلق بقانون العقوبات الجزائري.*

14- القانون رقم 66-155، المؤرخ في 8 جويلية 1966، *المتعلق بقانون الإجراءات الجزائية.*

15- القانون رقم 84-12، المؤرخ في 23 جويلية 1984، *المتعلق بحماية تطوير واستغلال الغابات والأراضي الغابية.*

16- القانون رقم83-17، المؤرخ 16 جويلية 1983، *المتعلق بقانون المياه والسياسة الوطنية للمياه.*

17- القانون رقم 98-05 ، المؤرخ في 18 جوان 1998، *المتعلق بقانون البحار.*

1-5-2- المراسيم الرئاسية والتنفيذية

1- المرسوم التنفيذي رقم 84-378، المؤرخ في 15 ديسمبر 1984، *المتعلق بشروط التنظيف ورفع النفايات الصلبة الحضرية ومعالجتها.*

2- المرسوم التنفيذي رقم88-227، المؤرخ في 5 نوفمبر 1988، *المتعلق تنظيم وعمل المفتشين لحماية البيئة.*

3- المرسوم التنفيذي رقم 90-78، المؤرخ في 27 فيفري 1990، *المتعلق دراسة التأثير على البيئة.*

4- المرسوم التنفيذي رقم 94-465، المؤرخ في 25 ديسمبر 1994، المتعلق المجلس الأعلى للبيئة *والتنمية المستدامة.*

5- المرسوم الرئاسي رقم 98- 158، المؤرخ في 10 ماي 1998، *المتعلق بالتحكم في نقل النفايات الخطرة و التخلص منها عبر الحدود(اتفاقية بازل Bâle).*

6- المرسوم التنفيذي رقم 96-59،المؤرخ في 27 جانفي 1996، *المتعلق بالمفتشية الولائية للبيئة.*

7- المرسوم التنفيذي رقم 96-481، المؤرخ في 28 ديسمبر1996، *المتعلق تنظيم وعمل المجلس الاعلي للبيئة.*

8- المرسوم التنفيذي رقم 98-147، المؤرخ في 13 ماي 1998، *المتعلق بالصندوق الوطني للبيئة.*

9- المرسوم التنفيذي رقم 98-339، المؤرخ في 3 نوفمبر 1998، *المتعلق بتنظيم المنشات المصنفة.*

10- المرسوم التنفيذي رقم 99-253، المؤرخ في 7 نوفمبر 1999، *المتعلق بتنظيم عمل لجنة مراقبة المنشات المصنفة.*

11- المرسوم التنفيذي رقم01-408، المؤرخ في 13 ديسمبر 2001، *المتعلق بمرسوم يعدل ويتمم المرسوم 98-147* المتعلق *بالمجلس الاعلي للبيئة*

12- المرسوم التنفيذي رقم 02-115، المؤرخ في 3 افريل 2002، *المتعلق بالمرصد الوطني للبيئة.*

13- المرسوم التنفيذي رقم02-175، المؤرخ في20 ماي 2002، *المتعلق بالوكالة الوطنية للنفايات.*

14- المرسوم التنفيذي رقم 02-262، المؤرخ في 17 اوت 2002، *المتعلق بالمركز الوطني للتكنولوجيات و الإنتاج النظيف.*

15- المرسوم التنفيذي رقم02-263، المؤرخ في 17 أوت 2002، *المتعلق بالمركز الوطني للتكوين في مجال البيئة.*

16- المرسوم التنفيذي رقم 02-372، المؤرخ في11 نوفمبر 2002، *المتعلق بتثمين نفايات التغليف.*

17- المرسوم التنفيذي رقم 03-477، المؤرخ في 09 ديسمبر 2003، *المتعلق بالمخطط الوطني لتسيير النفايات الخاصة.*

18- المرسوم التنفيذي رقم 04-199، المؤرخ في19 جويلية 2004، *المتعلق بإنشاء النظام العمومي لمعالجة نفايات التغليف.*

19- المرسوم التنفيذي رقم 04-409 ، المؤرخ في 14 ديسمبر 2004، *المتعلق بكيفيات نقل النفايات الخطرة.*

20- المرسوم التنفيذي رقم 04-410، المؤرخ في 14 ديسمبر 2004، *المتعلق بالقواعد العامة لتهيئة واستغلال منشات معالجة النفايات وشروط قبول هده النفايات على مستوى هده المنشات.*

21- المرسوم التنفيذي رقم 05-315، المؤرخ في 10 سبتمبر2005، *المتعلق بكيفيات التصريح بالنفايات الخاصة.*

22- المرسوم التنفيذي رقم 06-104، المؤرخ في 28 فيفري 2006، *المتعلق بقائمة النفايات بما فيها النفايات الخطرة*.

1-6- تقارير الهيئات الرسمية

1- المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي, لجنة التهيئة العمرانية والبيئة، "**مشروع تقرير حول: التكفل بأنشطة البيئة على مستوى الجماعات المحلية**، الدورة العـادية العـامة الثـالثة والعشـرون ديسمبر2003، الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

2- وزارة البيئة وتهيئة الإقليم، "**تقرير حول حالة ومستقبل البيئة في الجزائر 2000**"، وزارة البيئة وتهيئة الإقليم، 2000، الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

1-7-مواقع الكترونية

1- الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.**http://www.joradp.dz**

2- الديوان الوطني للإحصاء (**O.N.S**) **http://www.ONS.dz**

2-المراجع باللغة الفرنسية والانجليزية

2-1- LES DICTIONNAIRES

1- Le Petit Robert, Edition de juin 1996, Paris, France.

2- Encyclopédie Bordas Tome A-H, Première édition 1994, paris, France.

3- Encarta 2008 .Microsoft® Études 2008 [DVD]. Microsoft Corporation.

4- Dictionnaire Environnement .com.

(Http//www.dictionnaire-environnement.com)

5- The United Medical Dictionary English-Arabic-French, Edition Baghdad 1978, Mosul University Press, Iraq.

6-Wiképédia-Encyclopédie-Libre, décharge (déchet)**,** le 04/02/2008,16^{h}

http://fr.wikipedia.org/wiki/décharge.(déchet)

2-2-LES OUVRAGES ET LES REVUES

1-ADEME**, (**Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie**) Enquête sur l'état de l'art et les perspectives du tri automatique des déchets ménagers**, 2003, France**.**

2-ADEME, **Techniques de gestion des déchets ménagers,** 1999, France.

3-ADEME**, Guide méthodologique pour la remise en état des décharges d'ordures ménagères et assimilés**, 1996, France (www.ademe.fr)

4-ADEME**, Gestion des déchets ménagers** : **Les plans départementaux**, 1998, France.

5-Alain Navarro**, Approche systématiques déchets, Dans: Techniques de l'ingénieur G2, traité Environnement, BIALEC**. Imprimerie S.A., 2004, France.

6-Alain Wicker**, Statistiques pour la politique de l'environnement. Rapport final.K-56 »**, Centre de Munich pour la Statistique Economique, Environnementale et sociale, 31 Août au 15 décembre 2000, Munchen allemand. (www.inwent.org/imperia/md/content/bereich4intranet/abteilug 06/K56.pdf).

7-André Poupin, **Projet d'établissement d'un lieu d'enfouissement technique à Danford Lake dans la municipalité d'Alleyn –et- Cawood Etude d'impact sur l'environnement**, 2006, Québec, Canada.

8-Apolline Tini, **La gestion des déchets solides ménagers à Niamey au Niger, Essai pour une stratégie de gestion durable,** Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, 2003, France.

9-Abd-El-Illah Bezzar, **Centre de stockage contrôlé : Confinement des déchets,** Dans:la gestion intégrée des déchets solides, Deutscha gesellchaft –fur technische zusammenerbeit (GTZ) GmbH, 2000, Algérie.

10-Banque Mondiale (Word Bank), **"Projet régional de la gestion des déchets solides dans les pays des Mashreq et du Maghreb", Rapport du pays- Algérie** préparé par « The international consortium » GTZ – ERM – GKW, 2004.

11-Bertolini Gérard**, Approche socio-économique des déchets,** Techniques de l'ingénieur G2 traité Environnement, BIALEC. Imprimerie S.A.2004, paris, France.

12- Bertolini Gérard, **Déchet mode d'emploi**, Edition Economica, 1996 Paris, France.

13-Bertolini Gérard, **Le marché des ordures**, Economie et gestion des déchets ménagers, Edition L' Harmattan, 1990, Paris France.

14- Bertolini Gérard**, Regulation of transboundary**; **ovents of wastes A plan to strengthen**, University Claude Bernard, Edition Elsevier 2003, France.

15-Bertolini Gérard, **Les déchets (**communication**)**, Université Claude Bernard Lyon1, 1994 France.

16-Bertolini Gérard, **Rebuts ou ressources ? La socio économie des déchets,** Edition Entente, 1978, Paris France.

17- Bertolini Gérard, **Recyclage et cascades. Exemple d'application : les papiers carton**, sans maison d'édition

18-Bertolini Gérard**, Economie de la collecte des résidus ménagers : Les articulations entre récupération et élimination,** Revue d'économie politique №5**-1987** pp 361-348 Sirey, 22 rue Suffort, 75005, Paris, France.

19-Bertolini Gérard, **Les déchets**, Futuribes / Etude rétrospective et prospective des valorisations de la société française (1950/2030), 2002, France.

20-Bertolini Gérard**, Evolution des mentalités vis-à-vis des ordures ménagères**, Revue de Géographie de Lyon Vol 71 1/96, 1996, France.

21-Bruno Genty, **Comment développer en France des politiques locales de prévention ?** Université de Paris7 -Denis Diderot-, 2003, Paris, France.

22-Caroline London, **Cadre réglementaire communautaire et interne des déchets**, Techniques de l'ingénieur G2 traité Environnement. BIALEC. Imprimerie S.A.2004.paris.France.

23-Charte des services publics locaux (Revue), **Indicateurs de performance dans le secteur des déchets,** 2006, France.

24-Christophe Defeuilley, **Le service public au défi de l'efficacité économique. Contrats de délégation dans la gestion des déchets ménagers**, Université Paris 7 Denis Diderot, 1996, Paris, France.

25-Direction Culturelle de la wilaya de Constantine, **Miroirs et reflets**, (revue) société des travaux d'impression, Constantine, 2002, Algérie.

26-Emile Blessing, **Rapport d'information (première partie) sur la gestion des déchets ménagers sur le territoire**, 2002, Paris, France.

27-Emmanuel Ngikam, **La maîtrise de la collecte et des traitements des déchets solides dans les villes en développement et réduction des émissions de gaz à effet de serre**, Ecole Nationale Supérieure Polytechnique de Yaoundé, 2002, France.

28-Friedrich Balle, **Politiques et organisations nationales en matière de gestion des déchets, Présentation de l'étude préparatoire**, Dans : la gestion intégrée des déchets solides, Deutscha gesellchaft –fur technische zusammenerbeit (GTZ) GmbH, 2000,Algérie.

29-Emmanuelle le Dorlot, **Le déchet ménager : pour une recherche interdisciplinaire. Strates,** Numéro 11, 2004 Jeunes recherches, la vitalité d'un laboratoire 14/01/2005 .http://strates .Revues .org/ document 410 html Paris1.

30-François Schneider, **Analyse des réemplois recyclage valorisation par l'étude du système en cascade**, Institut des Sciences Appliquées, 1996 France.

31-Fouad Zahrani, **Contribution à l'élaboration et validation d'un protocole d'audit destinée à comprendre le dysfonctionnement des**

centres de stockage des déchets ménagers dans les pays en développement. Application à deux (C S D) Nkolfoulou (Cameroun) et Essaouia (Maroc), Institut National des Sciences Appliquées, Lyon 2006, France.

32-Florence Charnay, **Compostage des déchets urbains dans les pays en développement: Elaboration d'une démarche méthodologique pour une production pérenne de compost**, Université de Limoges, 2005 France.

33-Francis Chalot, **Agir ensemble pour avoir moins de déchets à éliminer**, France Nature Environnement, 2001, Paris, France.

34-France Nature Enivrement, **Revue la lettre déchet n°11,** Février 2005. (15/10/2007. à10^{h}) (www.fre.asso.fr) .

35- Gérard Keck et Emmanuel Vernus, **Déchets et risques pour la santé**, Dans: Techniques de l'ingénieur G2 $G_2$450-2-3, traité Environnement, BIALEC, Imprimerie S.A.2004, paris, France.

36- Gilles Morousseau , **Développement durable et recyclage se pansé à la catastrophe L.E.S.B, GAINS** / Faculté de Droit et des Sciences Economiques / Université de Maine, 2000, France.

37-Hamid Chaouchi**, Les modalités techniques potentielles de traitement : Les tendances internationales**, Dans:la gestion intégrée des déchets solides, Deutscha gesellchaft –fur technische zusammenerbeit (GTZ) GmbH, 2000, Algérie.

38-Hervé Billard, **Centre de stockage des déchets .Impacts et perspectives**, Dans: techniques de l'ingénieur G2 traité Environnement. BIALEC. Imprimerie S.A, 2004, paris, France.

39- I.N.R.S (Institut National de Recherche et de Sécurité), **Conception des centres des tris des déchets ménagers et assimilés issus de la collecte sélective**, 2005, France.

40- Jean De Bier et al, Mouez Fodha, Guillaume Girmens, **Recyclage et externalités environnementales : Faut-il subventionner les axturetes de récupération recyclage**, 17 Janvier 2006, France.

41- Jean Michel Ballet, **Aide mémoire, Gestion des déchets ménagers**. Edition L'Usine nouvelle Dunod, 2005, Paris, France.

42-Jong Hwan Kim, **Incidences des dynamiques d'acteurs sur le service de gestion des déchets ménagers en France et Corée du sud**, Institut des Sciences Appliquées de Lyon, 2002, France.

43-Karine Sperandio ,**Identification des facteurs de gestion des déchets ménagers mises en œuvre par les collectivités locales**, Institut National des Sciences Appliquées de Lyon,2001, France.

44-Laurent Comélian et al, **Approche territoriale de développement durable pour l'agenda 21 local**, Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Avenir, 2005. (www.association4d.org/img /agenda21-local.pdf).

45- Loïc Guérin, **Devenir des polluants inorganiques contenus dans les résidus solides issus de la combustion des déchets ménagers. Spécialisation et élaboration de tests de mobilité vue de leur stockage ou de leur valorisation**, Université de Toulon et du Var U.F.R des sciences et techniques, 2003, France.

46- Louis Feuvrais, **Rapport La gestion durable des déchets ménagers et assimilés en « Ile de France. » à l'horizon 2002**, réalisé en 2001. (www.cesr.ile-de-france.fr).

47- Marion Lefevre**, La gestion des déchets en Europe Notions de droit communautaire, droit allemand et droit français,**

La gestion intégrée des déchets solides, Deutscha gesellchaft –fur technische zusammenerbeit (GTZ) GmbH, 2000, Algérie.

48-Martin Pépin Aina, **Expertiser des centres d'enfouissement techniques des déchets urbains P.E.D. Contribution à l'élaboration**

d’un guide méthodologique et à sa validation expérimentale sur site, Université de Limoges, 2006, France.
49-M.A.T.E (Ministère de l’Aménagement du Territoire et de l’Environnement), **Manuel d’information sur la gestion des déchets solides urbains**, 2001, Algérie.
50-M.A.T.E, **Rapport sur l’état et l’avenir de l’environnement**, 2000, Algérie.
51-M.A.T.E, **Mise en œuvre du Programme National pour la Gestion Intégrée des Déchets Municipaux « PROGDEM »,** 2005, Algérie.
52- Miquel Gérard, **Recyclage et valorisation des déchets ménagers. Rapport 415 (98-99) Office d’Evaluation des Choix Scientifiques et Techniques**, 1999, Paris, France.
53-Mohamed Zebdji, **Gestion des déchets solides urbains dans le Gouvernorat du grand Alger,** la gestion intégrée des déchets solides, Deutscha gesellchaft–fur technische zusammenerbeit (GTZ) GmbH, 2000, Algérie.
54- Nicolas Perrin, **Approche globale des besoins en informations des collectivités locales dans le domaine de la gestion des déchets ménagers**, Université Joseph Fourier Grenoble, 2004, France.
55-Nicolas Marchetti, **Les conflits de la localisation, le syndrome «nimby», Les** rapports de Bourgogne, Université de Montpellier, 2005, France.
56-Ndeta Mobimba Nivard, « **Problématique des déchets médicaux: Un défi écologique** » (Revue) Juricongo, № 04, février 2000.
57-Omar Sofiane, **Réglementation algérienne en matière de traitement des déchets solides**, la gestion intégrée des déchets solides, Deutscha gesellchaft–fur technische zusammenerbeit (GTZ) GmbH, 2000, Algérie.
58-Organisation Mondiale de la Santé(O.M.S), **Principes fondamentaux de la gestion des déchets de soin médicaux dans le Plan national de**

gestion des déchets des soin médicaux, Manuel guide .O.M.S. Programmes des Nations Unies pour l'environnement/SCB,2004 (http/www.who.int/entity/water-sanitation-health/Medical aste/en/annuel-1.pdf).

59-Pierre le Cloirée et Alain laplanche, **Réduction des dioxines, furannes et polychlorobiphényles**, Dans: techniques de l'ingénieur G2 traité Environnement. BIALEC. Imprimerie S.A., 2004, paris, France.

60-Robert Gillet, **Traité de gestion des déchets solides Tome1**, Ministère de l'Intérieur de la République Algérienne Démocratique et Populaire, 1984, Copenhague.

61-Raphael Tobias de Vasconcelos Barros, Enjeux **d'une gestion durable des déchets solides ménagers dans les villes moyennes du Minas Gerais (Brésil),** Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, 2003, France.

62-Remy Gourdon, Traitement **biochimique des déchets**, Dans: Techniques de l'ingénieur G2 traité Environnement, BIALEC, Imprimerie S.A, 2004, paris, France.

63-Sidi Ould Aloueimine, **Méthodologie de la caractérisation des déchets ménagers à Nouakchott (Mauritanie), Contribution à la gestion des déchets et outils d'aide à la décision, Université** de Limoges, 2005, France.

64-Stephan Sanders, **Collecte, transport et compostage**. Dans:la gestion intégrée des déchets solides, Deutscha gesellchaft –fur technische zusammenerbeit (GTZ) GmbH, 2000, Algérie.

65-Smail Aboulam, Recherche **d'une méthode d'analyse du fonctionnement des usines de tri compostage des déchets ménagers. Fiabilité des bilans matières**, Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse, 2005, France.

66-Sylvia Gredigk, **Emissions des décharges et traitement des léxiviats**, Dans: la gestion intégrée des déchets solides, Deutscha gesellchaft –fur technische zusammenerbeit (GTZ) GmbH, 2000,Alger.

67-Sabine Glandier, **Risques sanitaires liés aux fuites de léxiviats des centres de stockage des déchets ménagers et assimilés** E.N.S.P, 2002, France.

68- Syctom, (Syndicat Intercommunal de Traitement des déchets ménagers de l'agglomération de Paris), **La collecte des déchets**, 2007, France. (http://www.3.ccip.fr/bourse-des-dechets/).

69-T.Rogaume, **La gestion des déchets ménagers et assimilés en France,** Université Inter Ages, 2004, France.

70-Wilaya de Constantine Direction de la Planification et de l'Aménagements, **Constantine par les chiffres,** 2002, Algérie.

قائمــة الجــداول

قائمـــة الأشكـــــال

قائمة الملاحق

(01) جملة من الجرائم الخاصة بالنفايات والتدابير المقررة لها

(02) المؤسسة العمومية ذات الطابع الصناعي والتجاريEPIC

(03) تكاليف للمتغيرات الخاصة بالمعالجة للنفايات الصلبة بما فيها المنزلية

(04) واقع عملية الجمع في بعض أحياء بلدية قسنطينة

(05) شاحنات جمع النفايات المنزلية

(06) محطة رسكلة النفايات المنزلية

(07) محطة تحويل النفايات المنزلية

(08) عملية تسميد النفايات المنزلية

(09) وحدة ترميد النفايات المنزلية

(10) موقع المفرغة العشوائية ببلدية "ابن باديس"

(11) الطبيعة الصخرية لمفرغة "ابن باديس"

(12) خريطة موقع المفرغة الحالية

(13) أماكن صالحة لتكون مفارغ مراقبة بولاية قسنطينة

(14) تزجيج النفايات الخاصة

(15) استغلال مفرغة مراقبة

(16) الدفن التقني للنفايات المنزلية

(17) البرنامج المقترح لنشاطات الاتصال على مستوى البلدية

(18) البرنامج التكويني المقترح في مجال النفايات علي مستوى البلدية

(19) الهيكلة التنظيمية المقترحة لبلدية قسنطينة

الملحق رقم (01): جملة من الجرائم الخاصة بالنفايات والتدابير المقررة لها

الأفعال المجرمة	النص القانوني	العقوبات/ الحبس	العقوبات/ الغرامة
وضع في الطريق العمومي أقذار أو كناسات	قانون العقوبات الجزائري المادة 5/462	لمدة 3 أيام على الأكثر	من 30إلى 100دج
الإلقاء العمدي لمواد صلبة أو قاذورات		10 أيام على الأكثر	من 100 إلى 1000دج
	القانون رقم 83-03 المتعلق بحماية البيئة		
تقديم معلومات غير صحيحة أو رفض تقديم المعلومات الضرورية حول كيفيات إزالة النفايات التي تخلفها في أي مرحلة كانت المنتجات المصنوعة أو المستوردة وعواقب القيام بها	المادتين:124-125 القانون 83-03	من شهرين إلى سنتين	من2000دج إلى 100ألف دج
	النص القانوني	الحبس	الغرامة
رمي أو إهمال النفايات المنزلية وما شابهها أو رفض نظام جمع النفايات وفرزها من طرف شخص طبيعي	القانون رقم 01-19 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001 المادة 55		غرامة من 500دج إلى 5000دج
رمي أو إهمال النفايات المنزلية... شخص طبيعي أو معنوي.	المادة 56		غرامة من 10.000دج إلى 50.000دج
إيداع أو رمي أو إهمال النفايات الهامدة في أي موقع غير مخصص لهذا الغرض لاسيما في الطريق العمومي	المادة 57		غرامة من 10.000دج إلى 50.000دج
الامتناع عن التصريح بالمعلومات	المادتين: 21و58		50.000دج إلى 100.000دج

المتعلقة بطبيعة وكمية وخصائص النفايات الخاصة الخطرة. الامتناع عن تقديم المعلومات الدولية الخاصة بمعالجة النفايات الخاصة بمعالجة النفايات الخاصة الخطرة وكذلك الإجراءات العملية المتخذة والمتوقعة لتفادي إنتاج هذه النفايات بأكبر قدر ممكن			
استعمال المنتجات المرسلة التي يحتمل أن تشكل خطرا على الأشخاص لاحتواء مواد غذائية مباشرة أو في صناعة الأشياء المخصصة للأطفال.	المادتين: 10و59		100.000دج إلى 200.000دج
تقدم معلومات غير صحيحة أو رفض تقديم معلومات المتعلقة بمصدر وطبيعة ومميزات وكميات وكيفيات إزالة النفايات المنتجة أو المستوردة أو المنقولة أو المسلمة للغير أو المتكفل بها والضارة بصحة الإنسان والبيئة	المواد: 90-97-25	شهرين إلى سنتين	من 2.000دج إلى 100 ألف دج.
تسليم نفايات ضارة إلى غير مستغل لمنشأة معتمدة	المواد 90-97-125	شهرين إلى سنتين	من 2.000دج إلى 100 ألف دج.
إبادة والتقاط نفايات أو مواد دون مراعاة التعليمات المحددة	المواد 98-99-101-125	شهرين إلى سنتين	من 2.000دج إلى 100 ألف دج.

قانونا			
مخالفة التعليمات القانونية الخاصة بإزالة النفايات الضارة بصحة الإنسان	المواد 90-91-125	شهرين إلى سنتين	من 2.000دج إلى 100 ألف دج.
إلقاء أتربة أو نفايات أو أوساخا... في الموانئ والأماكن الملحقة بها أو إيداعها إلى الأرصفة والسطوح الترابية المينائية	القانون رقم 98-05 (القانون البحري) المادة 941الفقرة1		من 1.000دج إلى 5.000دج
إلقاء مواد كيماوية أو نفايات سامة... في مياه الميناء	المادة 941 الفقرة 3	الحبس من سنة إلى 5سنوات	غرامة: من 5.000دج إلى 400.000دج
	القانون84-12المتضمن قانون الغابات		
تفريغ أوساخ أو ردوم في الأملاك الغابية الوطنية	المادة: 24	في حالة العود يمكن الحكم بالحبس لمدة 10 أيام	من 100دج إلى 2.000دج
إعادة استعمال مغلفات المواد الكيماوية لاحتواء مواد غذائية مباشرة	المادتين: 9 و60	من شهرين إلى سنة	من 200.000دج إلى 4000.000دج
خلط النفايات الخاصة مع النفايات الأخرى	المادتين: 17 و61	من 03 أشهر إلى سنتين	من: 300.000دج إلى 500.000دج
تسليم أو العمل على تسليم نفايات خاصة خطرة بغرض معالجتها إلى شخص مستغل لمنشأة غير مرخص له بمعالجة هذا الصنف من النفايات	المادة 62	من 06 أشهر إلى سنتين	من 400.000دج إلى 800.000دج
استغلال منشأة لمعالجة النفايات دون التقيد بأحكام القانون	المادة 63	من 08 أشهر إلى ثلاث سنوات	من 500.000دج إلى 900.000دج

إيداع النفايات الخاصة الخطرة أو رميها أو طرحها أو غمرها أو إهمالها في مواقع غير مخصصة ولهذا الغرض	المادة 64	من سنة إلى 3 سنوات	من: 600.000دج إلى 900.000دج
رفض القيام بإعادة تأهيل موقع المنشأة لمعالجة النفايات لتفادي المساس بالصحة العمومية والبيئة	المادة 65	من 06ستة أشهر إلى 18 شهر	من 270.000دج إلى 1.000.000دج
استيراد النفايات الخاصة الخطرة أو تصديرها أو العمل على عبورها	المادة 66	من 05 سنوات إلى 08 سنوات	من 1.000.000دج إلى 5.000.000دج
ترك جثث الحيوانات في الملكية العامة للمياه	قانون المياه وقانون البيئة المادتين:62 و 152	من شهرين إلى سنتين	من 1.000دج إلى 500 ألف دج.
استعمال منشأة دون الحصول على الترخيص المنصوص عليه في المادة 19 من القانون رقم 03-10	القانون 03-10 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة المادة	سنة واحدة	500.000دج
استغلال منشأة خلافا لإجراء قضى بتوقيف سيرها أو غلقها	المادة 103	سنتين	1.000.000دج
كل من واصل استغلال منشآت مصنفة دون الامتثال لقرار الإعذار باحترام المقتضيات التقنية المحددة في	المادة104	ستة أشهر	500.000دج

الأجل المحدد			
كل من لم يمتثل لقرار الإعذار في الأجل المحدد لاتخاذ تدابير الحراسة وإعادة منشأة أو مكانها حالتها الأصلية بعد توقف النشاط	المادة 105	ستة أشهر	500.000دج
كل من عرقل الأشخاص المكلفين بالحراس والمراقبة و إجرا الخبرة للمنشآت المصنفة	المادة 106	سنة واحدة	100.000دج

الملحق رقم (02): المؤسسة العمومية ذات طابع صناعي وتجاريEPIC

*الهيكل التنظيمي:المؤسسة العمومية ذات الطابع الصناعي و التجاري EPIC المكلفة بعمليات التسيير والاسترجاع، التثمين، المعالجة والإزالة، يجب أن تكون مزودة بهياكل مطابقة للهياكل التنظيمية تتلاءم وخصوصيات هذا القطاع.

الهيكل التقليدي لـ EPIC:

مديرية

أمانة

المديرية الإدارية والمالية "إطار مالي"

المديرية التقنية مهندس: في البيئة

مصلحة الوسائل العامة تقني

مصلحة المحاسبة محاسب

مصلحة تسيير المستخدمين تقني

مصلحة المفارغ المراقبة تقني

مصلحة التحويل والاسترجاع تقني

مصلحة النظافة تقني

هذا الهيكل التنظيمي مقترح على سبيل الاستدلال.
يمكن أن يغير من قبل الجهات المسيرة للمؤسسة.

دور المدير: * يمثل LEPIC في كل الأعمال المدنية وأمام القضاء.
* ممارسة السلطة السلمية على جميع المستخدمين.
* تهيئة مداولات مجلس الإدارة.
* تطبيق قرارات مجلس الإدارة.
* ضمان العمليات والقيام بكل ما يتعلق بموضوع المؤسسة في إطار الصلاحيات المخولة له.
* إعداد تقارير يقدمها لمجلس الإدارة.

* تنفيذ les états prévisionnels التقديرات والسياسات وفي هذا الصدد: إعداد مشروع الميزانية، الأمر المتعلق بالمؤسسة وإمضاء كل الصفقات.
* تعيين وتوظيف المستخدمين في الإطار القانوني باستثناء المناصب العليا التي تبقى خاضعة لموافقة مجلس الإدارة.
موارد L'EPIC: * بقاء وديمومة لهذه المصلحة تتطلب موارد مالية أكيدة. إعداد ميزانية التي تضمن التشغيل الجيد للمؤسسة في مجال التشغيل والأجهزة.
* المنتوج الخاص بخدماتها في إطار مهمتها تبعا للشروط المحددة في دفتر الشروط. (الدفع مقابل جمع النفايات والوضع في مفرغة بالطن وبعدد الكيلومترات للطريق المكنوس).
* الإعانات (الخاضعة بالتجهيزات)...
* السلفيات والتسبيقات التي تحصل عليها المؤسسة لغرض إنجاز العمليات التي تعد من مهامها.
مصاريف L'EPIC تتمثل في:
- مصاريف المستخدمين، المواد، مصاريف أخرى تتعلق بالتشغيل.
- الاستثمارات المتعلقة بالخدمات الواجب تقديمها.
- تكاليف الدراسات، إنجازات المرتبطة بعمليات المؤسسة.
- سداد الديون، الاقتناءات.
- كل مصاريف تدخل في إطار إنجاز مهامها.

ملحق رقم(03):تكاليف المتغيرات الخاصة بالمعالجة للنفايات الصلبة بما فيها المنزلية

المتغيرات	التكلفة بالدينار/الطن
<u>1- الوضع في المفارغ لكل النفايات</u> المعالجة الميكانيكية للنفايات من خلال التسميد في المفارغ المراقبة بواسطة أو بواسطة السحق للنفايات الضخمة، بدون معالجة حرارية أو بيولوجية للنفايات	1381
<u>2- ترميد كل النفايات المنتجة:</u> وضع بقايا الترميد في المفارغ، إزالة النفايات الخطيرة الناجمة عن عملية تطهير غازات الدخان، وهذا باحترام البيئة	20802
<u>3- التسميد وتثمين النفايات العضوية:</u> الجمع، الوضع، في المفارغ للنفايات الغير عضوية	1708
4- تسميد النفايات العضوية جمعت بطريقة منفصلة ، الترميد للنفايات الغير عضوية، الوضع في المفارغ لبقايا الترميد، إزالة مع احترام البيئة للنفايات الخطيرة الناجمة عن تطهير غازات الدخان	15494

المصدر:[Homid Chaouchi, 149, 2000]

الملحق رقم(04): واقع عملية الجمع في بعض أحياء بلدية قسنطينة





مكبات عشوائية بحي السيلوك



حاوية للنفايات المنزلية بحي بوالصوف





رفع النفايات المنزلية ما شابهها بحي القماص

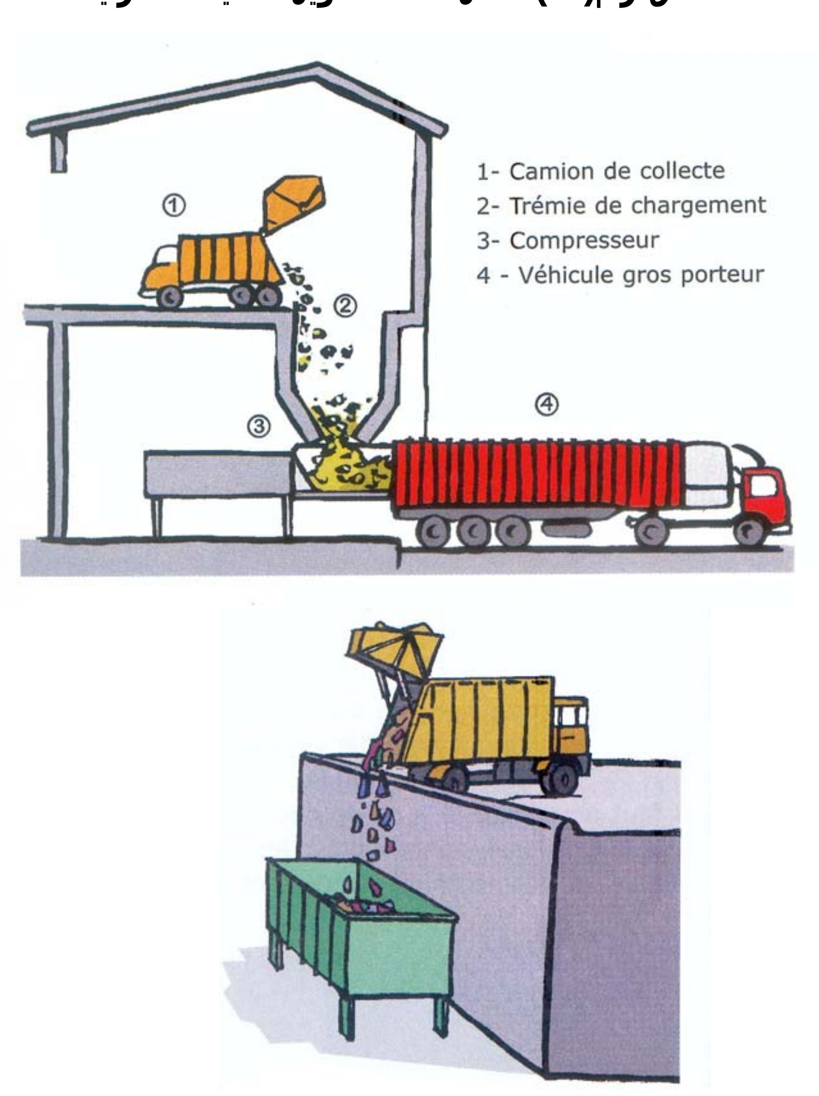
الملحق رقم (05): شاحنات جمع ونقل النفايات المنزلية



الملحق رقم**(06): محطة رسكلة النفايات المنزلية**



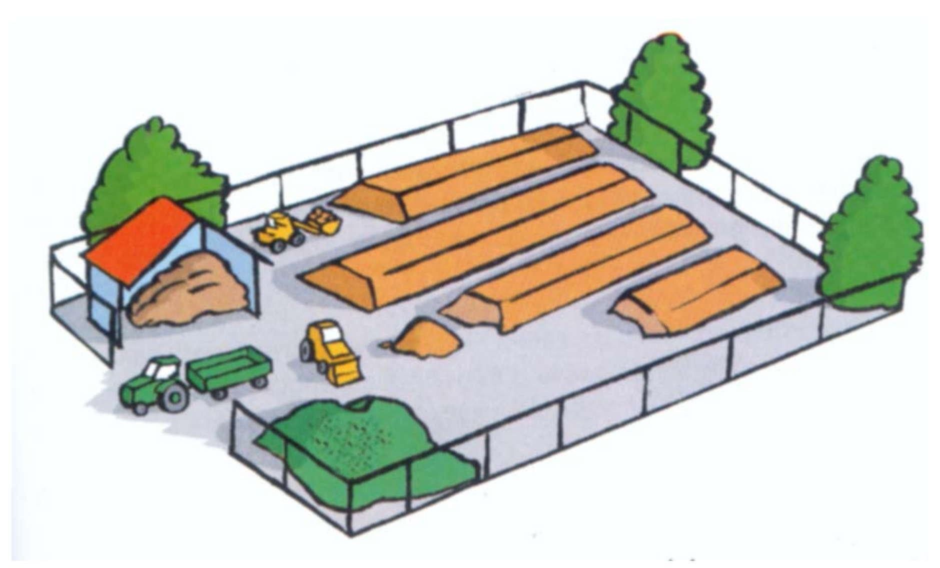
الملحق رقم(07): شكل محطة تحويل النفايات المنزلية



الملحق رقم(08): عملية تسميد النفايات المنزلية

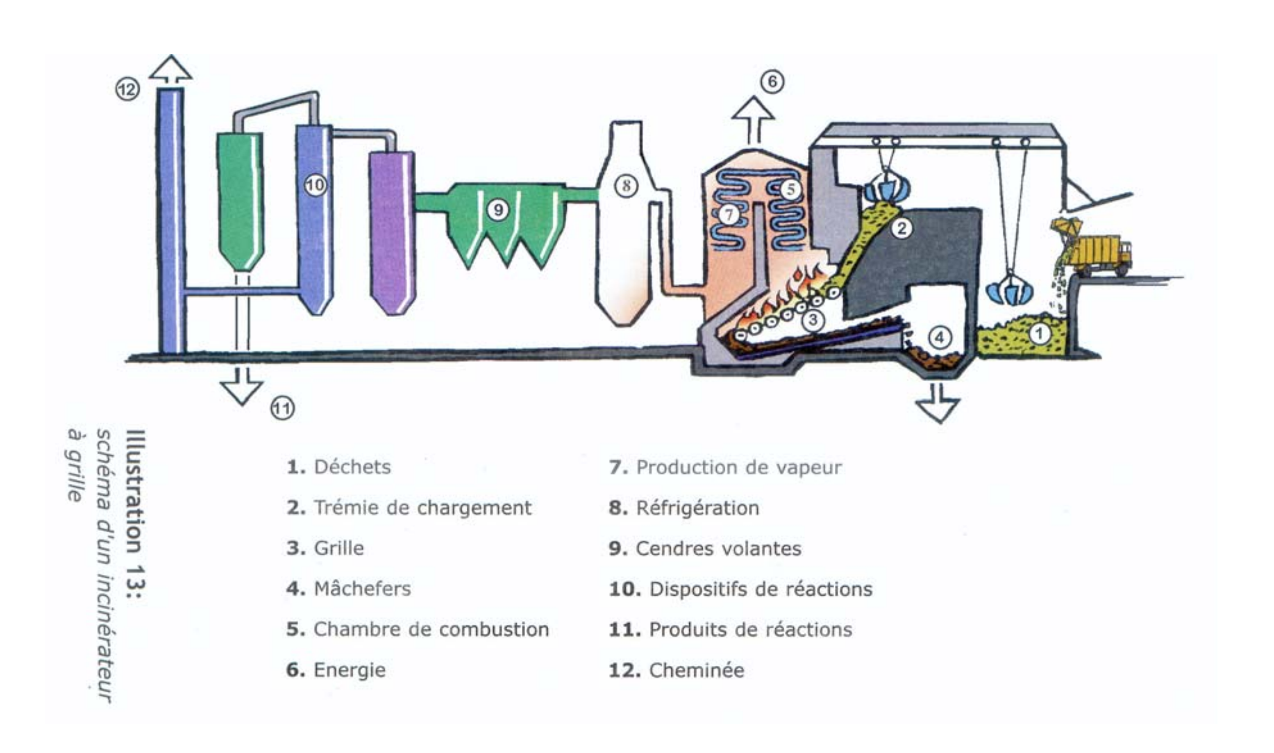


Retourneur d'andain triangulaire



Installation de compostage en andains

الملحق رقم(09): وحدة ترميد النفايات المنزلية



Fours à grilles

الملحق رقم(10): موقع المفرغة العشوائية ببلدية "ابن باديس"



المفرغة الحالية ببلدية ابن باديس (انبعاث الدخان)



مجموعة من المسترجعين

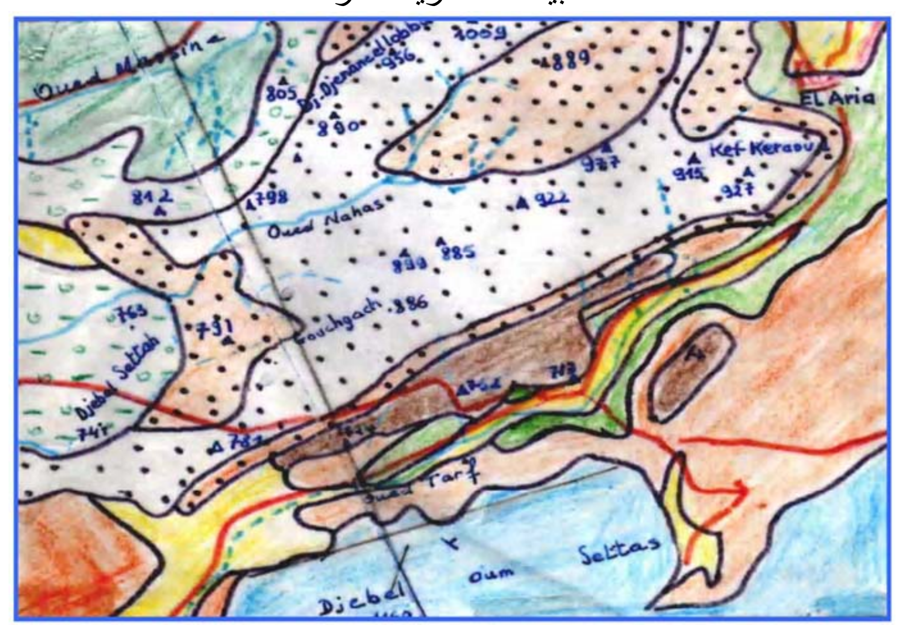


Echelle: I *I* 50 000

الملحق رقم((11): الطبيعة الصخرية لمفرغة "ابن باديس"



الطبيعة الصخرية للمفرغة



Echelle: ***1!*** **50 000**

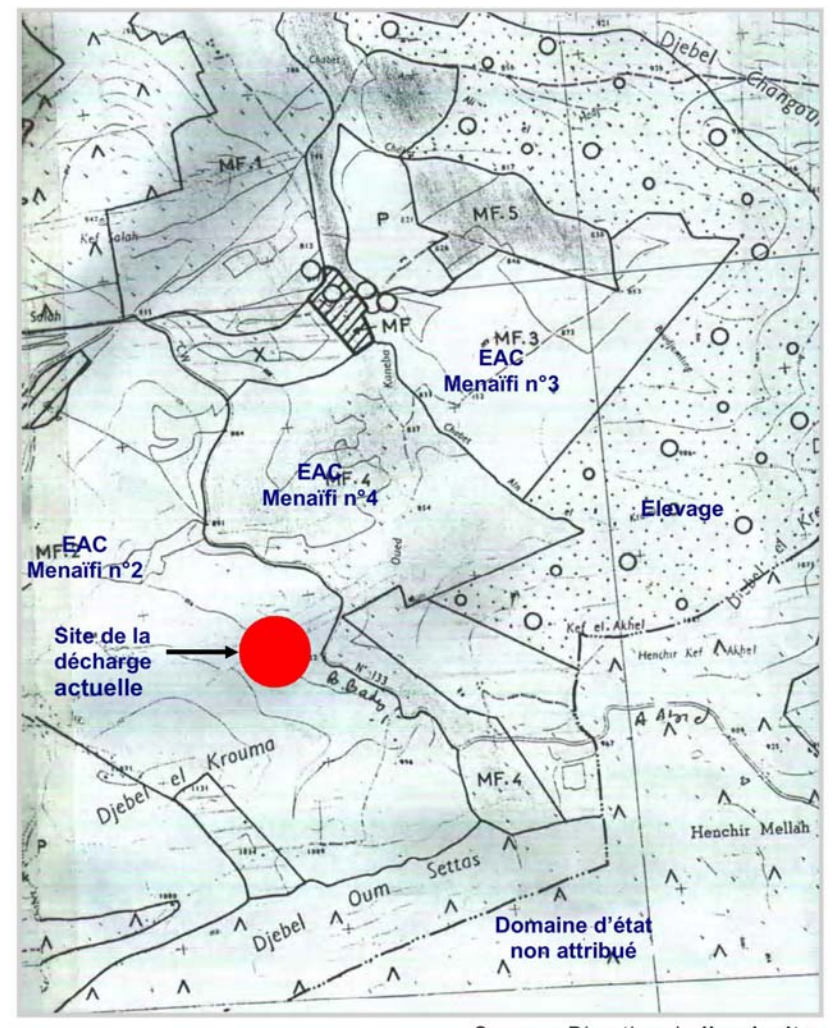
Carte géologique du site de Gouchgach et de ses environs

Formations quaternaires (alluvions, dépôts de pentes) Argile de Ben Badis
Conglomérats et limons du miocène
Grés de Numidie
Calcaire éocène

Argile éo-criracée ___ Marne sénonienne Calcaire cénomanien • Agglomération



الملحق رقم **(12): خريطة موقع المفرغة الحالية(ابن باديس)**



Source : Direction de **l'agriculture**
Echelle : 1/ 50 000

Légende

EAC : Exploitation agricole collective
AA Domaine d'état non attribué (non exploité)
o o Activité d'élevage

الملحق رقم(13): أماكن صالحة لتكون مفارغ مراقبة (بولاية قسنطينة)



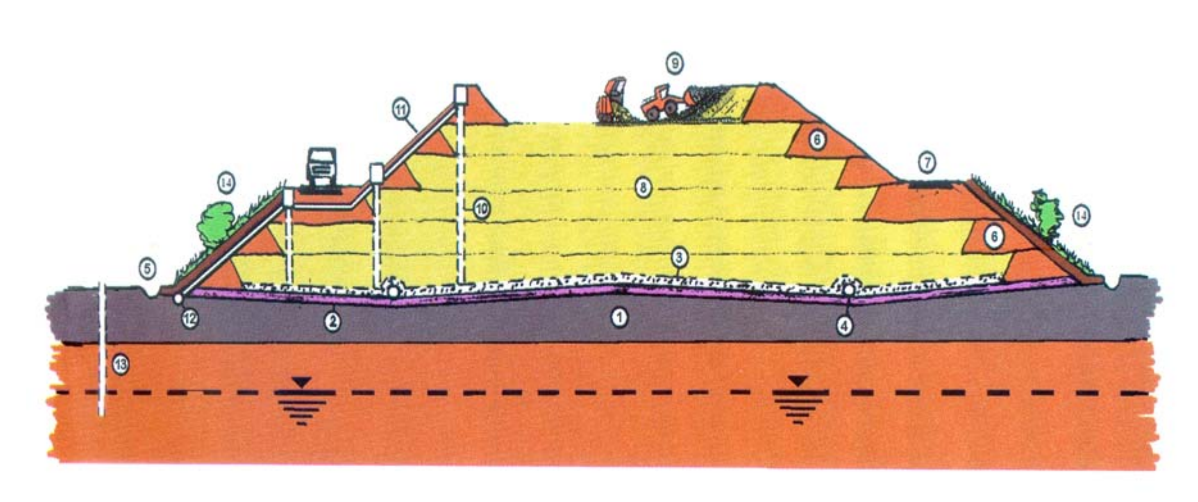


الملحق رقم(14): تزجيج النفايات المنزلية الخاصة



Stabilisation des déchets « vitrification » التزجيج

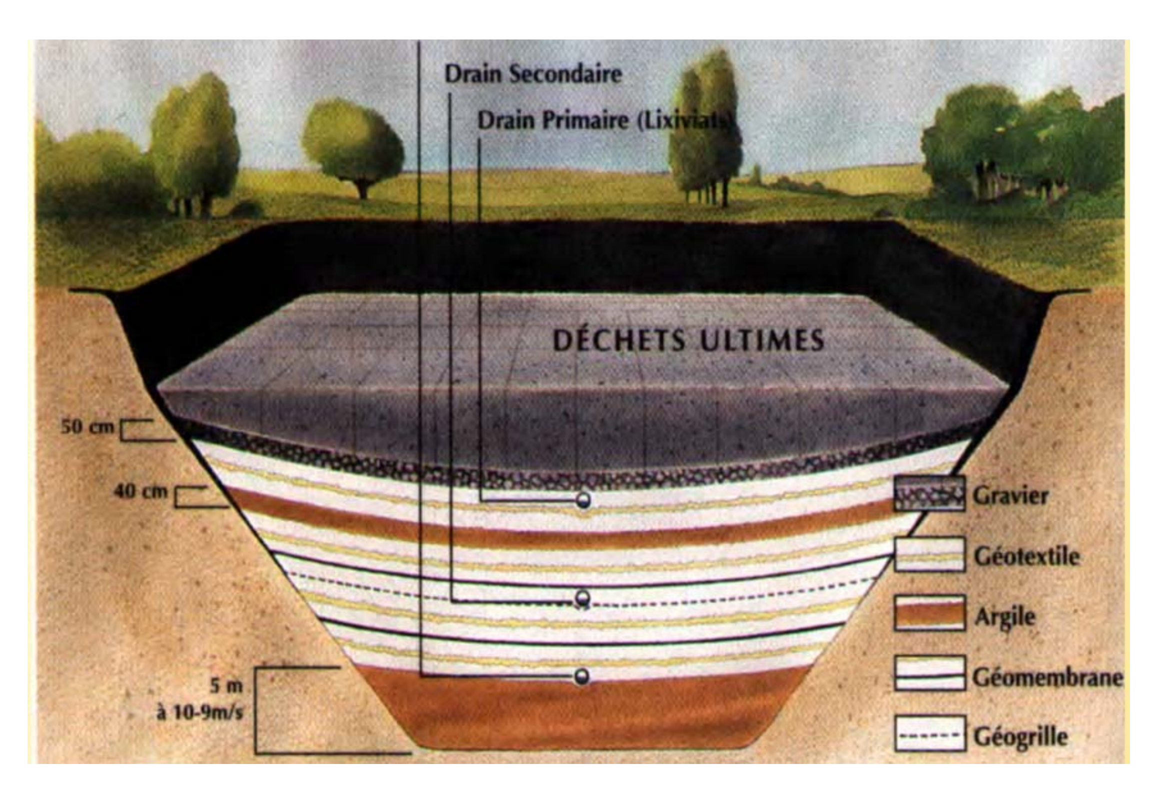
الملحق رقم(15): استغلال مفرغة مراقبة



exploitation d'une décharge contrôlée

1. Barrière géologique
2. Base étanche
3. Couche de drainage
4. Système de collecte des lixiviats
5. Fossé
6. Digue
7. Chemin de circulation
8. Corps de décharge
9. Stockage des déchets en couches
10. Puits de gaz
11. Etanchéité de la surface
12. Collecte de gaz
13. Système de surveillance d'eau
14. Plantations

ملحق رقم (16): الدفن التقني للنفايات المنزلية



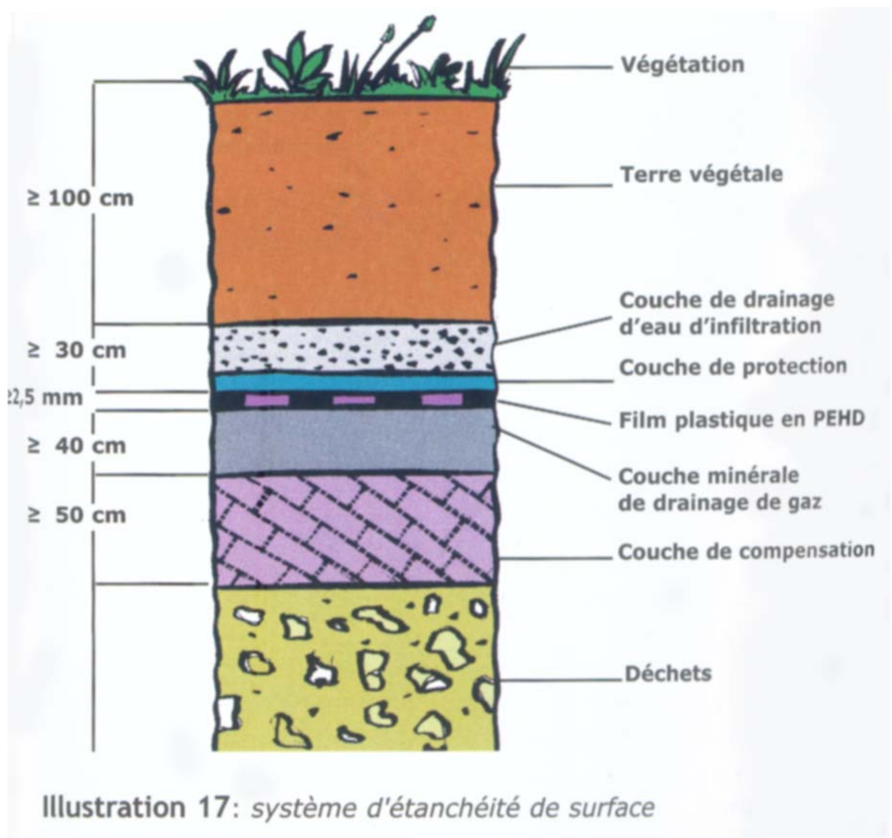


Illustration 17: *système d'étanchéité de surface*



Etanchéification par PEHD
(Polyéthylène haute densité)

الملحق رقم (17): **البرنامج المقترح لنشاطات الاتصال على مستوى البلدية**

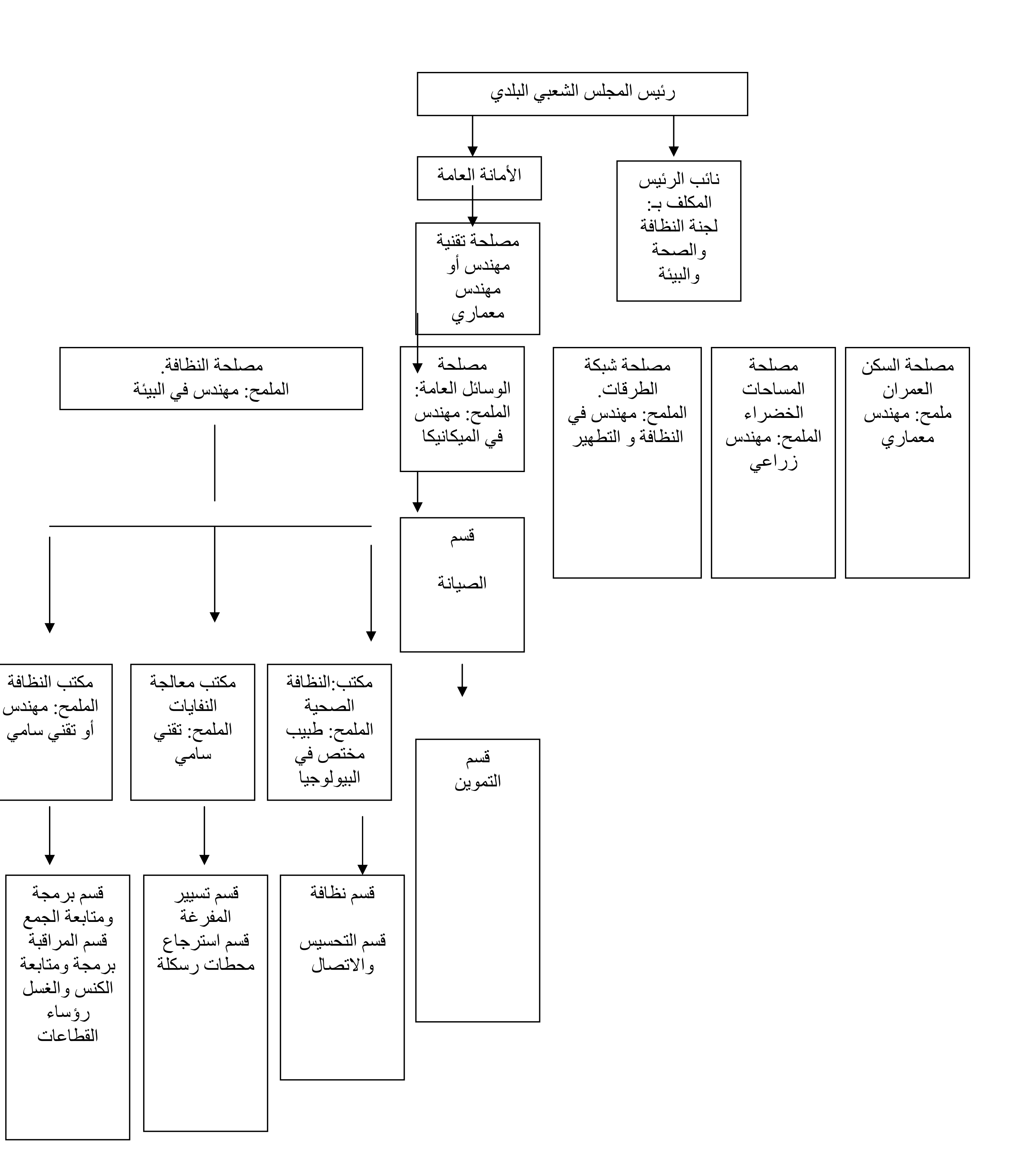
النشاطات	الجمهور المستهدف	اليد العاملة و "الموارد"	الكيفية
جولات للشرح	الأحياء المدارس	أعضاء الجمعيات موظفي البلدية	برنامج سنوي تغطية شاملة للأحياء على مدة 9سنوات
مقال صحافي	السكان في عمومهم	مديرية البيئة الجامعات	مقال صحفي في التسيير
حصة إذاعية محطة محلية	السكان في عمومهم	-مهندسين في البيئة -منتخبين محليين	حصة في الثلاثي
ندوات ومحاضرات	إطارات ومنتخبين	-مهندسين في مجال البيئة -اختصاصيين	محاضرة في الثلاثي
معلقات affiches	الأحياء	مؤسسة الاتصال	معلقة في السنة
مسابقات وجوائز	بلديات- مدارس- مؤسسات	مديرية البيئة	سنوي

الملحق رقم (18): البرنامج التكويني المقترح في مجال النفايات علي مستوي البلدية

نوع التكوين	المحتوى	الأفواج المستهدفة	العدد	مدة التكوين
تكوين التقني	-النفايات	موظفي التحكم للمصالح	100	5←15 يوم

	-طرق الجمع -مسالك الجمع -طرق الفرز -استغلال التجهيزات -استغلال المفارغ	البلدية والمؤسسات		
تكوين في التسيير	-الجانب القانوني -تسيير مفارغة أو مركز الدفن التقني -حساب التكاليف	مسيري مصالح البلدية أو المؤسسات صاحبة الامتياز	50	5←10أيام
تكوين عام	-الجانب القانوني -تسيير النفايات الحضرية	مسئولي الإدارات المحلية المنتخبين المحليين	50	2-5 أيام
المجموع			200	

الملحق رقم (19): الهيكلة التنظيمية المقترحة لبلدية قسنطينة


رئيس المجلس الشعبي البلدي
نائب الرئيس المكلف بـ: لجنة النظافة والصحة والبيئة
الأمانة العامة
مصلحة تقنية مهندس أو مهندس معماري
مصلحة السكن العمران ملمح: مهندس معماري
مصلحة المساحات الخضراء الملمح: مهندس زراعي
مصلحة شبكة الطرقات. الملمح: مهندس في النظافة و التطهير
مصلحة الوسائل العامة: الملمح: مهندس في الميكانيكا
مصلحة النظافة. الملمح: مهندس في البيئة
قسم الصيانة
قسم التموين
مكتب:النظافة الصحية الملمح: طبيب مختص في البيولوجيا
مكتب معالجة النفايات الملمح: تقني سامي
مكتب النظافة الملمح: مهندس أو تقني سامي
قسم نظافة
قسم التحسيس والاتصال
قسم تسيير المفرغة
قسم استرجاع محطات رسكلة
قسم برمجة ومتابعة الجمع
قسم المراقبة برمجة ومتابعة الكنس والغسل
رؤساء القطاعات

الملخص

لمدة طويلة، شكل التسيير الرديء وغير المناسب للنفايات المنزلية أحد الأسباب للمشاكل الخطيرة التي مست البيئية والصحة البشرية، مما أدى بالمسئولين السياسيين والمسيرين لهذا القطاع من تبني مقاربة جديدة تندرج في إطار التسيير المستدام للنفايات المنزلية تتمثل في الأجندة 21 التي تعد مرجع في مجال تسيير يراعي ويحترم البيئة.

ووفقه تناول الفصل الأول من البحث مفهوم النفايات المنزلية فأصنافها ومخاطرها الصحية والبيئة، ثم حركة النفايات في مجال التبادلات الدولية والجانب التشريعي والمؤسساتي الوطني الذي تعرض إلي هذا الموضوع.

أما الفصل الثاني والثالث فقد شملا على المبادئ والسياسات المستدامة في مجال تسيير النفايات المنزلية ووسائل خفض إنتاجها من المصدر وكذا عمليات جمعها ونقلها إلى محطات التثمين والرسكلة، إضافة إلى الأدوات المالية المعمول بها لتغطية النفقات، وكافة محطات تحويل وتثمين النفايات المنزلية، ثم جاءت كيفيات معالجة النفايات المنزلية بأساليب عقلانية متمثلة في المعالجة البيولوجية والحرارية، إلي جانب التخلص النهائية وأسلوب الدفن التقني، مع عرض المعايير الدولية في هذا المجال.

أما الفصل الرابع التطبيقي فقد خصص لدراسة واقع تسيير النفايات المنزلية ببلدية قسنطينة، وذلك بالتعرف على محيط الدراسة وواقع عمليات الجمع والوسائل البشرية والمادية المسخرة في هذا المجال،إضافة إلى أساليب المعالجة التي تمثلت في الوضع في مفرغة "ابن باديس" العشوائية، تم تعرض إلى المشاريع المنجزة والمستقبلية في هذا المجال كمركز الدفن التقني ومحطات التحويل والفرز والجمع الانتقائي، وتبين في الأخير من البحث وعبر الدراسة، أن طرق وأساليب تسيير نفايات المنزلية المتبعة بقسنطينة بعيدة عن المعاير الدولية والأطر التشريعية الوطنية مما لا يساعد علي تحقيق ما تصبو إليه الأساليب الحديثة في هذا المجال، غير أن الأمل قائم في الإمكانيات لتحسين الوضع والنهوض بهذا القطاع.

الكلمات المفتاحية

النفايات المنزلية، المخاطر الصحية والبيئية، التسيير المستدام، الملوث الدافع، المعالجة، التثمين، بلدية قسنطينة.

Résumé

Pendant longtemps, la mauvaise et l'inadéquate gestion des déchets ménagers causait de graves problèmes à l'environnement ainsi qu'à la santé des populations ; ce constat a poussé les décideurs politiques et les gestionnaires de ce secteur à adopter une nouvelle approche qui s'inscrit dans le cadre de la gestion durable des déchets ménagers: l'Agenda 21, considéré comme une référence à une gestion respectueuse de l'environnement.

Cette recherche comprend trois parties théoriques et une partie pratique :

La première partie aborde les différentes définitions et approches des déchets, leurs compositions, leurs différents impacts et nuisances ainsi que le cadre juridique national et institutionnel relatif à la gestion des déchets.

La seconde partie quant à elle, traite les principes de base de la gestion durable des déchets ménagers, ainsi que ses différentes filières de gestion, les opérations relatives à la collecte et au transport des déchets, les différentes stations de valorisation telles que : les stations de tri et de transfert, les déchetteries… ainsi que le recyclage de quelques produits (plastique, métaux, papier…).

La troisième partie aborde les différents traitements des déchets ménagers et les possibilités de leur valorisation tels que : l'incinération, la thermolyse, le compostage et l'enfouissement technique. (Valorisations thermique, organique)

La quatrième partie est consacrée à l'étude de la gestion des déchets ménagers au niveau de la commune de « Constantine », et ce à travers l'identification du périmètre d'étude, le milieu physique et les activités économiques…les moyens humains et matériels relatifs à la collecte et au transport des déchets ménagers ainsi que leur traitement qui consiste à la mise en une décharge puplique située dans la commune « Ben Badis ».

Après l'étude de la gestion des déchets ménagers au niveau de la commune de Constantine, on peut affirmer que les procédés et les méthodes utilisés dans ce domaine de gestion, ne sont pas en conformité avec les normes juridiques et les standards à l'échelle internationale ; toutefois, les autorités locales pourraient améliorer cette situation a travers des projets divers (station de transfert, de tri, collecte sélective, recyclage, centre d'enfouissement… technique…)

Mots clés

Déchets ménagers, risques sanitaires et environnementaux, gestion durable, pollueur payeur, traitement, valorisation, commune de Constantine.

SUMMERY

For a long time, poor and inadequate management of household wastes caused serious problems to the environment and had negative impacts on public health. This statement pushed the politicians and administrators to adopt as a new approach the sustainable development, of household -wastes management called Agenda 21 as a reference to environmentally sound management.

This research contains three theoricals parts and one pratical part.

The first one deals with different definitions, concepts and approaches of wastes, their negatives impacts, their compositions, national legal institutions and framework related to the household wastes.

The second part describes the principles of sustainable management of household wastes, the different channels of management, the operations related to wastes collection and transport wastes, the different valorizations stations, plastic and metals recycling.

The third part deals with to the study the management of household wastes, their valorizations possibilities as straight-out incineration, the pyrolis, the composting, and technique burying (thermic and organic valorizations.)

The fourth part is about the management of household wastes in Constantine city through its perimeter’s identification, and some economical and geographical information about this locality, the means related to collection and transport of humans and material household wastes, and their treatment by to putting household wastes in the illegal dumping situated in Benbadis commune.

From our study a exposed above, we can affirm that the proceedings and methods used in this field do not according with the internationals norms and standards. However the authorities could improve this situation through projects wastes transfer station, sanitary landfills, waste recycling station.

Key words

Household wastes, the sustainable management, risks for health and environment, pollutant payer, treatments, valorization, commune of Constantine.